

# SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!™

COMMITTED TO SHARING BEST PRACTICES FOR THE METALCASTING AND DIE CASTING INDUSTRY  
ISSUE 4 - APRIL 2016

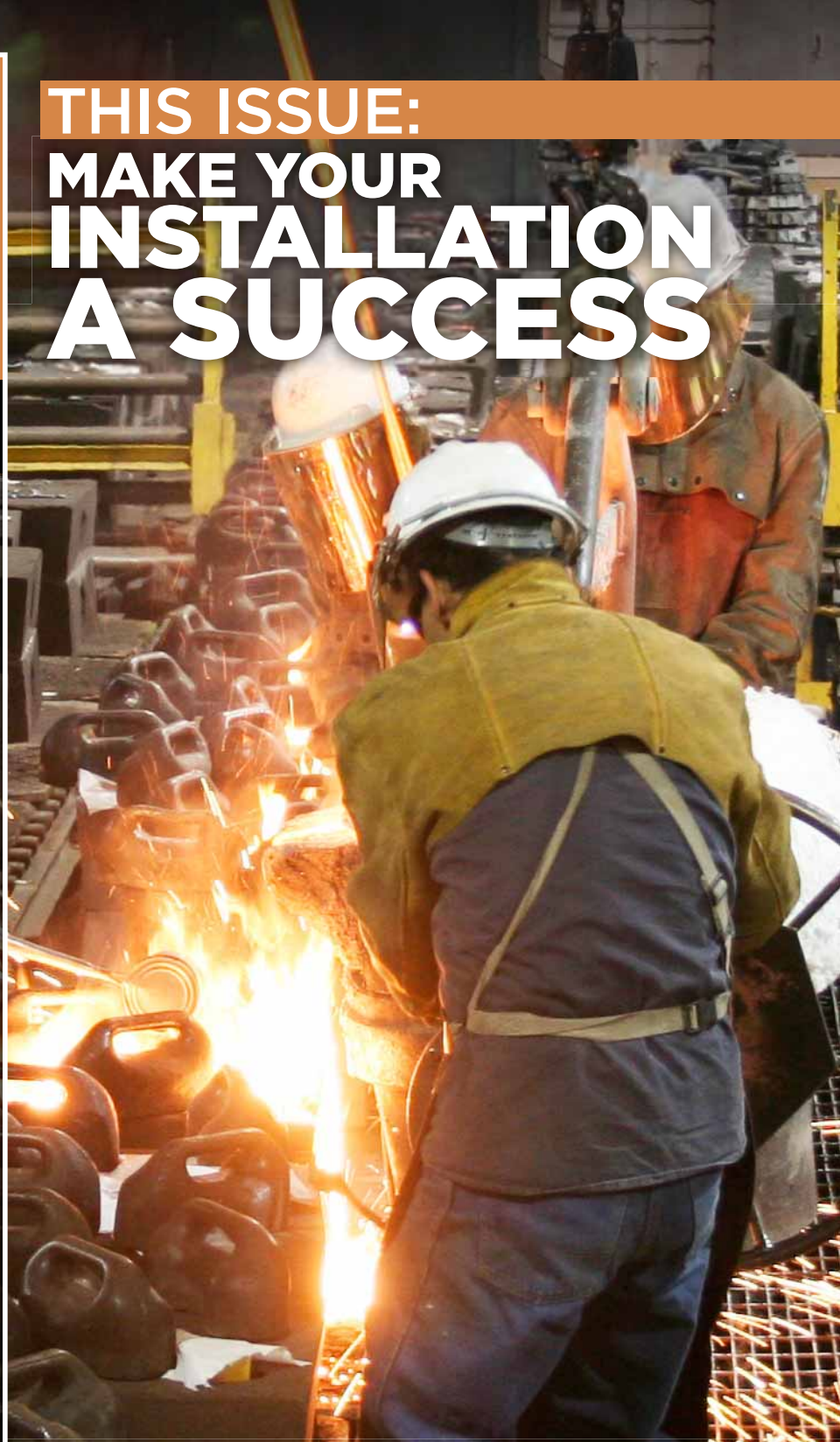
## ENGLISH

- 04 INSTALL FURNACE THROUGH THE WALL
- 08 WILL CO<sub>2</sub> BINDER WORK FOR YOU?
- 12 SAND TRANSPORTER CONQUERS NEW TERRITORY
- 16 PREPARATION – THE KEY TO CLEAN INSTALLS
- 20 IMPROVED INOCULATION IN IRON FOUNDRIES
- 22 INSTALLING RAM260 3D SAND PRINTER
- 26 ACETARC'S INSTALLATION LESSONS LEARNED
- 28 GREEN SAND TO NO-BAKE CONVERSION AT AMERICAN FOUNDRY GROUP
- 34 DIE STEEL SCRAP REDUCING CASE STUDY
- 36 "PICK UP WHERE OTHERS LEAVE OFF" WITH AUTOMATION
- 40 HOW TO ENGINEER A TURNKEY INSTALLATION - FALL RIVER
- 46 PROPER MOLD DESIGN FOR PERMANENT MOLD PRODUCTION
- 50 HOT METAL WEIGHING WITH DIGITAL HOOK ON CRANE SCALE
- 54 ADVANCED CENTRIFUGAL PROCESS

## ESPAÑOL

- 58 INSTALACION A TRAVÉS DE LA PARED
- 62 ¿FUNCIONARÁ UN SISTEMA CON CO<sub>2</sub> PARA USTED?
- 66 TRANSPORTADOR DE ARENA CONQUISTA NUEVO TERRITORIO
- 70 PREPARACIÓN: LA CLAVE DE UNA INSTALACIÓN PROLIJA
- 72 INOCULACIÓN MEJORADA EN LAS FUNDICIONES FERROSAS ACTUALES
- 76 INSTALACIÓN DE LA IMPRESORA 3D DE ARENA RAM260
- 78 INSTALACIÓN: LECCIONES APRENDIDAS DE ACETARC
- 82 CONVERSIÓN DE MOLDEO EN VERDE A AUTOFRAGUANTE EN AMERICAN FOUNDRY GROUP
- 86 CASO DE REDUCCIÓN DE SCRAP ESTUDIO
- 90 AUTOMATIZACION LE PERMITE AL FUNDIDOR "LOGRAMOS PIEZAS DONDE OTROS ABANDONAN"
- 92 CÓMO PROYECTAR UNA EXITOSA INSTALACIÓN LLAVE EN MANO
- 100 APROPIADO DISEÑO PARA PRODUCCIÓN EN MOLDE PERMANENTE
- 104 BALANZA GRÚA CON GANCHO DIGITAL PARA PESADO DEL METAL CALIENTE
- 106 PROCESO DE CENTRIFUGADO AVANZADO

# THIS ISSUE: MAKE YOUR INSTALLATION A SUCCESS



**AMERICAN**  
FOUNDRY GROUP

## NO-BAKE CONVERSION

p. 28

GET THE FREE APP!



Download on the  
App Store



ANDROID APP ON  
Google play



# A NOTE TO OUR READERS

This edition's subject is installations – and how to make them successful.

When a capital project finally gets funded or a decision is made to move forward on a project, lots of things have to come together pretty quickly and in the right order. These can be as simple as a machine that gets delivered and just bolted down to a complete plant.

The phrase “the devil is in the detail” goes without saying – especially when a schedule is set and multiple people get started on a complex project that involves replacing existing production equipment. There are literally hundreds of decisions that need to be made and hundreds of items to be determined. Detailed planning, quality communication, and exceptional project management skills are all paramount to a successful project.

In this issue we have brought together a variety of installations from simple to complex and hope you find them helpful as you embark on new projects, big and small.

Regards,

**Jack Palmer**

jack@palmermfg.com

President, Palmer Manufacturing & Supply, Inc.

“ THANK YOU FOR  
SIMPLE SOLUTIONS  
THAT WORK! – ”  
I AM FINDING THESE TO BE VERY  
INTERESTING AND HELPFUL.

RICHARD OBARA, P.E., C.Q.E. | MANAGER  
METALLURGICAL ENGINEERING AND SERVICES  
EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES



## Send us an idea for a "simple solution" anytime —

if selected, you'll be published in this guide that goes to thousands of foundry people in hundreds of foundries around the world. All articles are published in English & Spanish.

## Plus!!! You get \$100 Palmerbucks!

Palmerbucks are good for purchase of any Palmer product including parts, pattern plates, bottom boards, venting, machinery, etc.

But wait!!! There's more – you also receive a serialized cast aluminum Palmerbuck plaque with felt backing for display! (*Sorry...Palmerbucks have to be returned when redeemed.*)

## Visit [palmermfg.com/simple-solutions](http://palmermfg.com/simple-solutions) to submit your solution!

## Envíenos una idea para una solución simple en cualquier momento —

si se selecciona, será publicada en esta guía que llega a miles de fundidores en cientos de fundiciones alrededor del mundo. Todos los artículos se publican en inglés & español.

## ¡Además!!!! ¡Usted gana \$100 en Palmerbucks!

Los Palmerbucks sirven para comprar cualquier producto Palmer incluyendo repuestos, placas patrón, marcos bajeros, venteos, equipos, etc.

Pero ¡espere!!! También recibe una placa fundida de Aluminio seriada con su soporte para exhibición. (*Lo sentimos..... los Palmerbucks deben devolverse al momento de canjearlos*)



**800.457.5456**  
**[www.palmermfg.com](http://www.palmermfg.com)**

**PALMER**  
MANUFACTURING & SUPPLY, INC.  
**No-Bake Machinery and Systems**

Made In USA 

# INSTALL OF ALUMINUM MELTER, LAUNDER AND HOLDING FURNACES THROUGH THE WALL



## David White

National Sales Manager  
The Schaefer Group  
[www.theschaefergroup.com](http://www.theschaefergroup.com)



### Article Takeaways:

1. What to expect from a turnkey furnace installation
2. Customer installation responsibilities
3. Understanding your limitations

Installation is the key to any great project. Keeping your project on time and with realistic expectations requires experienced installers along with proper preparation.

This application was in a new die casting facility in Michigan. Being able to work with a clean sheet of paper on the design creates the most ideal installation situation. This installation included a 5,000#/hr. melter over 300 lineal feet of heated launder and 5 electric heated dip wells (holding furnaces).

For turnkey installations, typically the customer prefers to manage the installation to save money. However, if there are problems with the wiring or piping they either, pay us to fix it or have the contractor return to fix the issue, which causes delays and often additional costs to the startup of the project.

Turnkey furnace installations should include the following:

1. Unload the furnace casing from the truck(s) on which it was shipped, and unload all of the parts shipped with the furnace.
2. "Spot" the furnace casing in the proper location it is to go in the foundry. Position the sections of the furnace casing together per the drawings so that these sections are ready to be field welded together. Shim, level and grout the furnace casing as necessary to make sure that it is level and well supported. Store all separately shipped furnace components in a safe dry location near the furnace.
3. After the furnace has the refractory lining installed and the roof back-up insulation applied;
  - a. Install the pre-fabricated roof

platform and access ladder if these were furnished;

- b. Reinstall the combustion system gas and air pre-piped manifold components. Double check to make sure all piping connection points and joints are tight and secure, and that all piping supports and fasteners are properly installed;
  - c. Reconnect the control wiring pre-wired termination points to the proper combustion control component.
  - d. Remount the furnace doors, the furnace will be shipped with them removed, and remount the door lifting air cylinders and reassemble the door lifting cables, if appropriate. Reconnect the flexible air lines from the door lift control valves to the door lifting air cylinders, if these have been disconnected;
  - e. Assist vendor personnel in preparing the furnace for bake-out (helping to cover the exterior wells with ceramic fiber blanket, etc.).
4. Mount the pre-wired furnace control panel where desired, and run interconnecting wire and

conduit from the control panel to the pre-wire juncture box located on the furnace (see the schematic and physical wiring diagrams).

- a. Depending on which party is responsible for the wiring, do not run the wire from the combustion blower motor starter in the panel to the juncture box. Run these primary voltage wires directly to the connection points on the combustion blower motor.
- b. Perform any other furnace component wiring from other control panels to the location of additional components, such as circulation pumps, degassing devices, electric lifting hoists, etc. Control panel locations for those devices will also have to be determined and installed by others.
- c. Thermocouple wiring (T/C wire furnished by furnace vendor) to be run in separate conduit from the control

panel to the thermocouples on the furnace.

5. The customer will need to bring in plant service "drops" to the appropriate locations: natural gas and compressed air supply of the proper pressure and capacity to within 20 feet of the furnace and main power to the pane and blower.
6. The customer needs to provide safety training relative to his facility.
7. The customer will need to provide construction trash containers, disposal, potable water, plant air, electricity and sanitary facilities.
8. If the customer has any vent or flue hoods that are planned, they must be in place and ready to put into service before the lining bake-out starts.
9. After the lining bake-out (provided by a bake-out service, or conducted by a furnace technician) is complete, your suppliers should remove temporary ceramic fiber blanket covers from the furnace and remove

any temporary support material for that blanket. Tack weld the .5" steel cover plates on the top of the exterior well walls as shown on the prints that will be supplied for this purpose. (These were left off during the bake-out period so that the heat that was being vented through the wells would not warp the steel plates.)

10. After the lining has been successfully baked-out, the customer's personnel will need to load aluminum into the furnace and start to melt it under the direction of the furnace technician. Ancillary pieces of equipment can be mounted on the furnace by the customer after it has a molten aluminum in it (enough to cover the submerged aches to the furnace exterior wells with liquid aluminum), such as molten metal circulation pumps and the steel frames they mount on, degassing equipment and its mounting frames.
11. The customer's shipping personnel will need to assist in loading any construction equipment or excess furnace materials onto trucks for return.

You should expect the following services from your furnace vendor.

1. Furnace and all of the components that were ordered
2. The vendor will load the furnace and the components at the points of shipment for this equipment.
3. The vendor should provide skill and safety trained personnel to perform the work in its contract within the customer's plant. Proper certificates of insurance should also be provided.
4. After the furnace casing is proper spotted, leveled and grouted in the customer's plant (by others),



your vendor should SGI will properly weld the sections of the furnace casing together. Any other welding, such as lining anchor positions, should also be performed.

5. The refractory lining for the furnace should be will be properly installed by your vendor.
6. Your furnace vendor should assist in preparing the furnace for bake-out.
7. Your furnace vendor should also perform the bake-out of the new refractory lining, if that is under the terms of the contract, or by a bake-out service (either contracted through your vendor or by the customer) , depending on the terms of the contract. The bake-out heat-up schedule that is to be followed should also be provided by your furnace vendor:

- a. When the bake-out of the lining is complete, it is recommended to hold the furnace at the temperature achieved at the completion of the bake-out (normally about 1,500 degree F, or 815 degree C), inspect it right away to determine the lining condition, and, if all appears to be in order, put the furnace directly into service at the task of melting solid aluminum and holding molten aluminum. The best lining results have been achieved by following this practice.
8. Your furnace technician will balance the combustion system and commission the furnace. The customer's personnel will be instructed by the furnace technician regarding the operation, care and use of the

new furnace. It is always the customer's responsibility to fill the furnace once bake- out is completed.

Success requires a cooperative effort from the customer and supplier! We have found that installation and safety meetings are a big help in heading off any logistical and safety issues. Detailed engineering up front will save a lot of "in the field" corrections that some people have to make. Know your limitations as a company as it relates to manpower and expertise and assign qualified individuals to the task.

Bottom line – complete installation engineering up front to make your installation a success!



**Contact:**  
**David White**  
[david.white@theschaefergroup.com](mailto:david.white@theschaefergroup.com)



Molten metal launder going through the wall



Launder running the length of the wall



5,000#/hr. gas fired radiant roof melter

# Unbeatable Efficiency, Engineering & Flexibility

Great aluminum castings begin with  
furnaces from The Schaefer Group.

- Aluminum Melting & Holding Furnaces
  - continuous degassing/filtrations
- Reverberatory Furnaces
  - efficient radiant heat
- Low Energy Holding Furnaces
  - electric, gas, immersion
- Electric Resistance Furnaces
  - highest efficiency of any furnace at 67%!
- Transfer Ladles
  - 300–6,500 lb Ladle Heaters
  - NFPA regulated fuel train



**The  
Schaefer Group, Inc.**



Profitably Casting Your Bottom Line!  
[www.theschaefergroup.com](http://www.theschaefergroup.com)



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA  
**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

VISIT US IN  
**BOOTH #2608**

# WILL A CO<sub>2</sub> CURED COLD BOX BINDER SYSTEM WORK FOR YOU?



**Randy Campbell**  
HA-International, LLC



## Article Takeaways:

1. Understanding the latest in cold box binder systems
2. Eliminate the need for scrubbers
3. Case study demonstrates costs reductions and safer handling

and increased resin levels, outweighed the benefits. The latest CO<sub>2</sub> cured cold box binder systems have addressed the earlier draw-backs, thus greatly improving CO<sub>2</sub> systems and making them a very attractive alternative for cold box binders.

Alkaline Phenolic CO<sub>2</sub> cured binders are water-based alkaline phenolic resins cured by passing CO<sub>2</sub> gas into a sealed core box. The resin is the sole binder component added to the sand for making cores and molds. Typical binder levels range from 1.5% – 3.0% based on sand weight. Recent testing has shown that binder levels can be decreased to lower end of the range with optimization of the core box venting, gas volume, and gas retention time. Optimizing these factors are key to fast tensile strength development and are somewhat dependent on the core geometry, which is where the venting comes into play. Typical tensile strengths over time are shown in figure 1 on next page.

The tensile strengths have been found to be comparable to methyl formate cured phenolic ester systems and sodium silicate systems allowing for use in a

“

The latest CO<sub>2</sub> cured cold box binder systems have addressed the earlier draw-backs, thus greatly improving CO<sub>2</sub> systems and making them a very attractive alternative for cold box binders.

”

When you hear the term cold box, most foundrymen immediately think of a phenolic urethane cured using an amine gas, which are used in most high production core making systems. Cold box as a classification, however, also includes some less widely used technology like epoxy/acrylics cured with sulfur dioxide and alkaline phenolics cured with methyl formate. While effective in their operation, they use a hazardous curing agent.

The more environmentally friendly, Alkaline Phenolic CO<sub>2</sub> cured binder systems, have been around for many years, but they have not gained much traction in terms of acceptance in the foundry market for good reason. The earlier versions offered a few key benefits but the trade-offs such as poor work-ability





fairly wide number of applications from small vein cores to large chunky shaped cores. Along with CO<sub>2</sub> being a much lower cost co-reactant, Alkaline Phenolic CO<sub>2</sub> cured binders become a nice option for larger production runs as well as job shop core and mold-making operations.

The appeal of using Alkaline Phenolic CO<sub>2</sub> cured binders for both larger production runs and job shop operations include:

- Elimination of the hazardous or flammable co-reactant → no capital expense for handling equipment and facilities, and reduction of annual expense (lower cost insurance).
- Safer handling and work environment → reduction in hazard risks.
- Reduced VOC and HAP emissions at pouring, cooling and shake-out → more room to grow business against existing environmental

permits.

- Single component resin meter into the sand mix → simplified quality control and easier equipment set-up & maintenance.
- No scrubber required → operational cost savings.
- Good humidity resistance and increased strength over 24 hours → longer storage time and improved handling/shipping of cores.
- Excellent flow-ability of the mixed sand compared to sodium silicate resin systems → fewer compaction related defects and allowing for the making of delicate cores such as pump impellers and small valve bodies.
- Good bench life of mixed sand ranging from a few hours to a few days depending upon how the mixed sand vessel is sealed → operational cost savings. Note: for automated systems, a nitrogen blanket would be ideal. For a simple batch type mixer, an

air-tight seal will suffice. The goal is to keep atmospheric CO<sub>2</sub> from reacting with the mixed sand.

- Superior shake-out compared to sodium silicate resin systems → operational cost savings. Alkaline Phenolic CO<sub>2</sub> cured binders break down quickly after pouring allowing for almost immediate shake-out.
- No odor associated with the co-reactant → operational and environmental improvement.
- Contains no nitrogen, sulfur, or phosphorous → more versatile system compatible with a wide variety of metals and alloys.

Alkaline Phenolic CO<sub>2</sub> cured binder systems are compatible with most existing equipment. The key component will be converting the gas injector/converter over to handle the CO<sub>2</sub> gas. This should include a heating unit for the CO<sub>2</sub> gas and feed line to the core box. When CO<sub>2</sub> is consumed at a

steady rate from cylinders, it tends to cool quickly and will freeze up. Maintaining a temperature of 45°C is recommended. CO<sub>2</sub> equipment is readily available on the market. We also recommend calling CO<sub>2</sub> specialists for guidance when converting/installing these systems. Your CO<sub>2</sub> supplier will be able to provide the necessary assistance for optimal operation.

This system is compatible with silica, lake, and most specialty sands. Mechanically reclaimed sand may also be used if all the sand is from the Alkaline Phenolic CO<sub>2</sub> cured binder process at typical reclaim levels. If the mechanically reclaimed sand is coming from a different resin system, i.e. used in a no-bake operation, then a smaller portion of it can be incorporated into the mix. This can be easily determined with some simple sand testing.

Tensile strength formation occurs instantaneously upon contact with the CO<sub>2</sub> gas on the resin. Therefore, optimizing the gassing volume and gas retention time become key factors to getting the most out of the system. In other words, gas exposure throughout the core box is necessary for best results. As such the existing core boxes can be used but further benefits could be realized by optimizing the venting depending upon the geometry of the core. This may or may not be an expense that is worth pursuing depending upon the desired outcome, faster curing speed or the least possible consumption of CO<sub>2</sub> gas. In most cases the optimization amounts to a few trial & error experiments based on recommendations from our experienced field service and lab personnel.



The newest CO<sub>2</sub> cured resin system, Alkaline Phenolic CO<sub>2</sub> cured binders, have clearly demonstrated that they are capable of performing as a viable cold box system meeting the demands of both the production and job shop foundries.



Clow Valve is an example of one customer that has had great success with switching to a CO<sub>2</sub> cured resin system from an ester cured phenolic system. The main driver for the move was to eliminate the hazardous, highly flammable coreactant methyl formate usage and handling. In doing so, a significant overall cost reduction was realized with the elimination of methyl formate storage costs, lower insurance costs, and lower raw material costs, while ridding the plant atmosphere of nuisance odors.

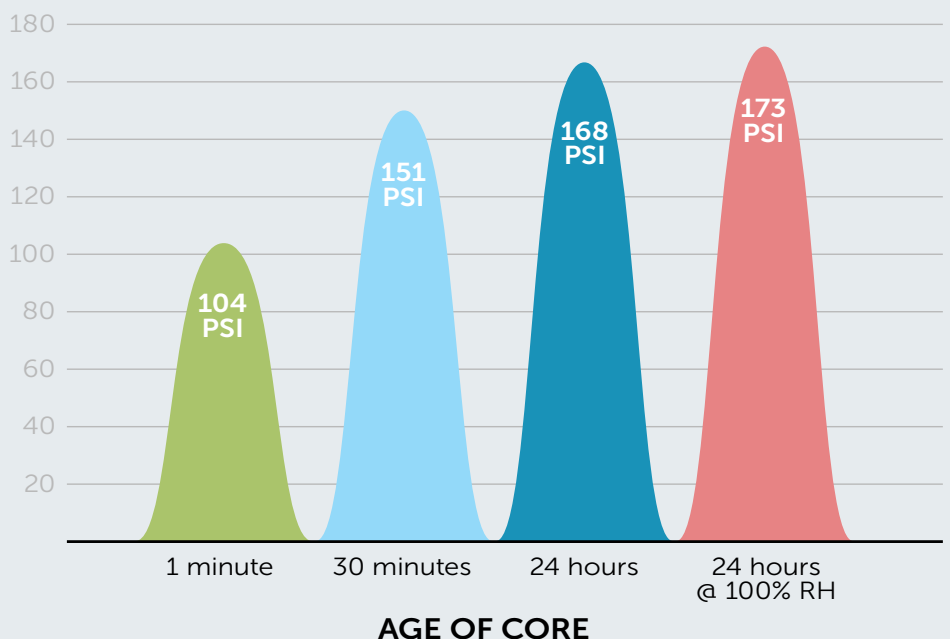
With historical issues addressed and behind us, the newest CO<sub>2</sub> cured resin system, Alkaline Phenolic CO<sub>2</sub> cured binders, have clearly demonstrated that they are capable of performing as a viable cold box system meeting the demands of both the production and job shop foundries.



Contact:  
**Ayax Rangel**  
[ayax.rangel](mailto:ayax.rangel@ha-international.com)  
[@ha-international.com](mailto:ayax.rangel@ha-international.com)

## TENSILE STRENGTH DEVELOPMENT

3% Resin on Silica Sand @ 72° F  
 10 seconds gassing time, 14.5 PSI gassing pressure



# DECREASED COSTS SAFER ENVIRONMENT REDUCED DEFECTS

Carbophen 100 Resin Valve Cores: 100 lbs each,  
Stacked Two Layers High at 4 Per Layer

Carbophen has comparable strength and improved shake-out versus a phenolic ester cured system to withstand normal plant handling/processing.

## **CARBOPHEN** from HA International

The Latest in CO<sub>2</sub> Cured Cold Box Binder Technology!

### SAVINGS:

- No scrubber required
- Reduced insurance costs vs. hazardous coreactant

### ENVIRONMENT:

- Eliminated smelly, hazardous coreactant
- Reduced VOC and HAPS at pouring, cooling, and shake-out

### PRODUCTION:

- Reduced scrap/defects – no nitrogen, sulfur, or phosphorous
- Improved shake-out – over many competing technologies
- Excellent flow-ability of mixed sand
- Only one component to meter and calibrate

Call us to learn more

**800.323.6863**

**[www.ha-international.com](http://www.ha-international.com)**

**HA** International LLC



**VISIT US  
BOOTH #1924**

PART OF HAI'S



PORTFOLIO

# HIGH DENSITY SAND TRANSPORTER CONQUERS NEW TERRITORY



## Chris Doerschlag

President  
Alb Klein Technology Group, Inc  
[www.albkleinco.com](http://www.albkleinco.com)



### Article Takeaways:

1. High Density Sand Conveying improves core qualities
2. Lower velocities reduce sand grain degradation and pipe wear
3. Eliminating causes of high maintenance lowers unwanted downtimes and production costs

Some time ago a large automotive foundry planned to modernize their core room by investing in 52 new individual batch mixers. For optimum mixed sand quality the mixers were to be positioned above each core machine.

The new system was to replace three large batch mullers with approx. 60 TPH of mixed sand distributed by operator guided monorail cars.

Raw sand supply to the existing large batch mullers was easy. Gravity took care of the sand flow from two 100-ton bins overhead. But how do you feed 52 individual mixers, spread throughout the core room? Gravity alone is no longer enough.

Good question but also a possible stumbling block.

For Klein the answer and recommendation seemed straightforward and based on past experience with similar projects: Install small individual batch mixers above each core machine and High Density pneumatic sand transporter systems to automatically supply raw sand from the two 100-ton bins to small day bins above each mixer. It was a solution proven by many successful installations in the past at similar customers. Granted, none were of the magnitude of this new system but broken into several smaller segments each segment would be well within reason and do-able.

However, no sooner was this solution proposed to the customer before plant and process engineering strongly objected



and rejected the idea. "We already have pneumatic conveyors in our plant and no way are we going to burden ourselves with any more of these units. They are nothing but trouble, always wearing out pipelines and making dust out of perfectly good sand. Maintenance is constantly repairing leaks in the worn out piping and they are down more than we can afford to be. You just have to come up with a better way...."

### **Justification for the proposal**

Conventional pneumatic conveyors have been around for a long time and are well known. They operate on the dilute or dense phase method of transporting sand. The dilute and dense phase systems, however, require fluidization and high velocities of the sand in the pipeline.

Higher sand velocities in turn cause higher erosion of the piping and damage the sand grains. It is not uncommon to find dilute and so called dense phase systems with transport velocities approaching 3000 feet per minute and more. The success of these systems depends entirely on keeping the sand in suspension at all times by installing boosters along the pipe run. Because of the excessive velocities required a portion of the material is always pulverized during transport.

### **The new High Density System**

In contrast, the High Density transporters, unlike conventional pneumatic conveyors, move the sand in slugs at low velocities. The High Density system does not require fluidization or boosters to move the sand. In fact the sand is pushed in slugs through the pipeline at much

lower velocities, typically 100 to 400 feet per minute. High Density systems have already been used in many installations with very good results and the recommendations made to this customer were based on our experience.

What to do? Show me!

All the talk in the world is just hot air, unless you can back it up with proven facts, with actual installations, with satisfied users, people willing to give testimonies as to their experience.

And so we did.

To make a long story short, after extensive investigations, talking and visiting other users and due diligence, plant engineering, the process group and purchasing satisfied themselves that the High Density units proposed indeed were the right choice for them. They gave Klein their go-ahead and a sand distribution system was designed and installed, using 11 Klein High Density transporters to automatically deliver sand to 52 locations. Much time has gone by now and after moving thousands and thousands of tons of sand through the pipelines the customer was still happy and satisfied about the choice they made.

Similar scenarios played out at different times at different locations but always with the same results. The customer, based on ugly experiences, doesn't like pneumatic conveyors. And you can't really blame them. Why should anyone spend money on installations that cause more headaches than they are worth.

You may be among many who experienced the downtimes and

costs associated with sand lines connected to conventional blow tanks. Sand delivered in tanker trucks are usually unloaded by a short pipe run. Do you keep track of the pipe repairs necessary to keep such systems going?

Each tanker truck is equipped with it's own compressor and uses the compressed air to fluidize and blow the sand at high velocities into the storage silo or bin. You can probably tell how much dust is generated by this method if the dust collection is not turned on.

Does it have to be this way? Not really.

Pneumatic conveyors, like so many other pieces of equipment used in your foundry, have originally been developed for material transfer in other industries. Flour, lime, clay cement and powders of all kinds are the basic processes where material transfer in pipelines through fluidization was accomplished. These processes have been around for a long time and have become standard applications for pneumatic conveyors. Transferring this technology directly to foundry applications, however, such as moving sand in pipelines, was not necessarily the best idea. Sand is quite abrasive and when fluidized and blown through pipelines, unlike flour or some other powder, will cause nasty surprises.

How can you prevent such surprises?

One way is to stop fluidization and slow the speed of the sand through the pipeline. Let the sand form slugs and use the compressed air to push the slugs through the piping.



Can you visualize the canisters at a bank drive-in? Compressed air actually pushes the canisters through the pipeline connecting the drive-in station with the bank teller.

The same principle works with sand. Now, by not having to fluidize the sand for transport, you can get away with much lower velocities, giving you the overall benefit of reduced pipe wear and hardly any sand degradation. By modifying the concept of dilute or dense phase conveying system to fit your foundry sand application you have in fact designed out the problems that have become so wide spread today.

### High Density System Benefits

What benefits do you get from the High Density system? Let's summarize:

- No need for fluidization
  - lowers air consumption
- You don't need boosters
  - lowers air consumption and
  - eliminates extra booster piping
- Less pipe wear
  - resulting in reduced repair cost
  - no leaks in the pipeline save compressed air
- Less dust generation
  - improves housecleaning
  - less waste material handling
  - savings in resin - (the more dust in the sand the more resin you need)

- Lower air consumption
  - less compressor energy required
  - lower power costs
- Only minimal maintenance
  - reduces manpower requirements
  - frees up people for other tasks

Are these benefits worth a closer look? Should you investigate the High Density System before buying another conventional pneumatic conveyor?

You decide!



Contact:  
**Chris Doerschlag**  
[cdoerschlag@albkleinco.com](mailto:cdoerschlag@albkleinco.com)





APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**

& METALCASTING CONGRESS

**VISIT US IN  
BOOTH #1133**

# SAND MATTERS!

Move it efficiently with Klein **PLUG FLO®**



## SINGLE PF-100

- Improve Sand & Casting Quality – gentle low-velocity transfer virtually eliminates sand degradation
- Reduce Air Consumption – no air fluidization required
- Minimal Maintenance – low pipeline wear, no boosters
- Efficient Sand Transfer
- Easy Internal Parts Repair or Replacement

## DUAL PF-100

- All the Advantages of a Single PF-100, with Higher Transfer of Sand Capacity



614.873.8995

[www.albkleinco.com](http://www.albkleinco.com)

# PREPARATION – THE KEY TO CLEAN EQUIPMENT INSTALLATION



## **Tim Butler**

Sales Director  
Palmer Maus North America  
[www.palmermaus.com](http://www.palmermaus.com)



## **Article Takeaways:**

1. Managing same day installation & production
2. Training for cleaning room control
3. Develop measureable objectives for automation equipment

Automatic grinding equipment is revolutionizing the foundry cleaning room across the continent. At some foundries the problems associated with operating the cleaning room leads to a feeling of a total loss of control over their production. Low production, excessive labor costs, high turnover, attendance issues, poor workmanship, failed drug tests, work environment concerns, work place injuries, etc. Automatic grinding solutions present an opportunity for foundries to regain that control, reduce manpower and work-place injuries, increase production by dramatically decreasing cycle times while improving quality and maximize profitability while delivering an impressive ROI and taking back control of their grinding production. Automatic grinding is a

significant investment with a rather short term ROI and once the decision is made, all foundry personnel want the machine up and running ASAP and the success will have them looking for more and more ways to "feed that beast".

Our recent installation at Manchester Metals a job shop foundry in North Manchester, Indiana where the automatic grinding machine was delivered, installed and was grinding production castings within 4 hours. This article is a testimony to an excellent management team and a well-prepared installation crew that executed a solid plan.

David Boyd of Manchester Metals consulted with us about his cleaning room issues and the castings that would need to be handled in

the automated grinding equipment. Manchester Metals wanted a machine that not only improved cycle times and was easy to operate but also provided quick change over times, was high quality, provided rigidity, was low maintenance, easy to program and allowed for programming without interrupting production, with user friendly interface and access to local spare parts.

After the decision was made to install an automatic grinder, a "project kick-off" meeting was set with all the stakeholders of the project, which included a project manager from us, the foundry management, installation, maintenance and production personnel at the foundry. This meeting was held to ask and answer all pertinent questions related to the project between the customer and vendor concerning equipment, castings, expectations, requirements, etc. This produced a mutually agreed upon project timeline and developed a plan for a smooth installation. During this meeting the customer decided on two higher production castings that we would turnkey (provide fixtures and programming) to be



ready for the installation date and the area designated for the new machine was inspected. A short list of spare parts to keep on hand was developed and a copy of the machine layout was also provided to the customer with the size and weight of the equipment, all necessary electrical, Ethernet and air requirements as well as floor preparation instructions.

Prior to shipping the automatic grinding machine and the programming bench to the customer, all fixtures and programming were provided and this gave a heads up to the customer well in advance of the ship date. The customer used this additional time to clear the area for the machine, make sure the floor was level, position and plumb all necessary electric, Ethernet and air lines to the machine area and organize all tools/fasteners/connections needed to complete installation upon arrival.

On the day of delivery, a suitable forklift with moving chains and straps were available at the site, the customer's rigging, installation, maintenance, production and management teams were there along with a our service technician and project manager. The machine was placed into position, secured to the floor, wired and hooked up within three hours and the equipment was grinding the first casting within the fourth hour.

During the next few days our team provided all the necessary training to foundry personnel on programming, maintenance, safety and operation of the automatic grinding equipment and the customer began to take back total control of their grinding production within



the first four hours of delivery and installation. As noted above, day one was spent entirely on unloading and moving the machine into position, anchoring, wiring, networking, setting fixtures and testing the machine on grinding the two turnkey castings. Day two and three were used for extensive operator and programming bench training. Training on day four was focused on answering additional operator and programming bench questions and the equipment maintenance.

Will all automatic grinding machine installations be this clean? Just as

in this application at Manchester Metals, as long as both vendor and customer are committed to effectively preparing, communicating and executing the plan together as a team, absolutely. This type of careful and deliberate preparation will allow your automatic grinding machine installation to be just as clean which will ultimately allow your foundry to step back and "feed the beast."



Contact:  
**Tim Butler**  
[tim.butler@palmermaus.com](mailto:tim.butler@palmermaus.com)



# THE GLOBAL LEADER IN AUTOMATIC GRINDING & VERTICAL TURNING EQUIPMENT

## Grinding Solutions That Never Stop

- Automatic grinding and cutting machines for parts up to 3300 lbs
- Robotic grinding cells
- Grinding cells and lines for automotive applications
- Vertical turning lathes for parts up to 31 inches

**NOW STOCKING  
SPARE PARTS FOR  
NEXT DAY SHIPPING FROM  
SPRINGFIELD, OHIO USA**



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

VISIT US IN BOOTH #2642



SEE THE  
VIDEO



email: [sales@palmermaus.com](mailto:sales@palmermaus.com)  
phone: 844.717.6798

Palmer MAUS North America Corp.  
25 Snyder St., Springfield, OH 45504 USA

# Find More... Metals, Alloys, & Fluxes



Electric furnace and ladle cleansing fluxes, hot toppings and exothermics, non-ferrous fluxes, specialty inoculants and nodulizers ... all designed to reduce melting costs.

- Redux EF40L & EF40LP Electric Furnace and Ladle Fluxes (U.S. Patent 7,618,473) - can double refractory life!
- Sphere-O-Dox High Performance Inoculants
- Nodu-Bloc Low Silicon Nodulizers

## Alloys in Any Amount!

[www.asi-alloys.com](http://www.asi-alloys.com)

Toll Free: 800.860.4766

# IMPROVED INOCULATION IN TODAY'S IRON FOUNDRIES



**Dr. R. L. (Rod) Naro  
and Dave C. Williams**

ASI International, Ltd.  
www.asi-alloys.com



## Article Takeaways:

1. Increasing cell count in grey iron, especially for thin section castings
2. Understanding the sulfur effect in treated ductile iron for a given magnesium content
3. Why you should improve standard calcium bearing 75% ferrosilicon inoculation in cast irons

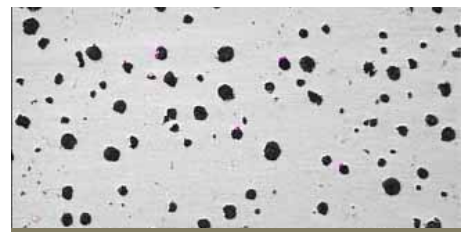


Fig. 1 Standard Inoculation 100x

following is a real life example of a foundry that struggled with sporadic carbides and random shrink defect on a ductile iron ASTM grade A536, 65-45-12, casting, and how they were able to resolve their defects.

The base iron was melted in two medium frequency coreless induction furnaces. The treatment ladles were 700 lb tundish ladles, with side pocket for the 6% Mg FeSi alloy. Each treatment was split into 2 - 350 lb pouring ladles using 0.42% Calcium bearing 75% FeSi into the stream during filling.

Figure 1 shows a microstructure of treated ductile iron with a standard calcium bearing 75% FeSi inoculant



Fig. 2B Inoculant Enhancer Etched

When pouring grey and ductile iron castings, the development of the proper graphite morphology is critical for meeting desired physical properties. To achieve the desired graphitization and shape, it is mandatory to have sufficient "seeds"(nuclei) within the molten iron to provide for proper graphitization. The inoculation procedure of these irons provides for the necessary "seeds" to form.

The effectiveness of all inoculants is directly related to the dissolved levels of sulfur and oxygen in the molten irons. It has been demonstrated by numerous credible investigators that high purity ferrosilicon containing no Group II or IIIA elements, is not effective in inoculating grey or ductile irons. The dissolved levels of sulfur

and oxygen inherent in molten iron often determine the effectiveness of conventional inoculants. If sufficient levels of sulfur and/or oxygen are not present, then the number of substrate particles is greatly reduced. Since it is difficult and if not impossible to manufacture a smelted ferrosilicon that contains controlled levels of sulfur and oxygen, the only alternative is to add sulfur and oxygen during the inoculation process.

Ductile Iron Inoculation - The

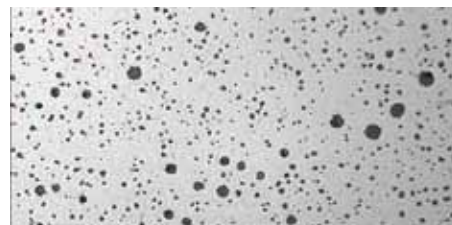


Fig. 2A Inoculant Enhancer Unetched

addition to the stream of pouring ladle. (100X magnification) The final sulfur content was 0.006% with a magnesium content of 0.037%

Figure 2 shows microstructures of similar treated ductile iron from a 350lb pouring ladle with exact amount of standard 75% FeSi and another 0.02% addition of oxysulfide inoculant enhancer to the stream filling the ladle. (100X Magnification, unetched and etched). Final sulfur content was 0.010% and magnesium content is 0.040%. There is desirable bulls-eye ferrite and pearlite in the matrix, and a myriad of different sized graphite nodules dispersed throughout the iron. This is shown by comparing the photomicrographs in Figure 1 to Figure 2. The resulting mechanical properties from the ductile iron in Figure 2, showed no loss of yield or tensile strength while gaining on % elongation. This is especially critical on the challenge to meet elongation properties for the higher strength ductile irons such as 80-55-06, or the 100-70-03 grades.

Grey Iron inoculation - The photomicrographs shown in Figure 3 were part of a 1970 AFS sponsored research project (J.F. Wallace and R. Naro) describing the effects of "Minor Elements in Grey Iron". In this report, it described the further effect of increasing sulfur as related to manganese, rare earth metals, etc, to prove the beneficial contribution of sulfur as related to increased eutectic cell count. Also, the flake size would increase as the sulfur content was raised for a given amount of manganese in the iron.

An example of improved grey iron inoculation, Foundry X was pouring Class 30 grey iron. They added a 0.02% separate addition of the

inoculant enhancer (increasing sulfur from 0.03 to 0.06 final) to the existing 0.30% addition of Ca containing Ferrosilicon based inoculant. The results were improved eutectic cell count, controlled flake size and chill tendency was eliminated. Mechanical properties remained unaffected.

Whether increasing eutectic cell count in grey iron, or increasing the diverse nodule distribution in treated ductile iron, sulfur is not the only element to control for good microstructure in grey or ductile iron. As mentioned earlier, the presence of oxygen will dramatically affect the "seeds" of nucleation. I. Riposan had often described the formation of manganese oxide silicates for grey iron, or the various oxides of Ca, Mg, Rare Earth Metals, Ba, etc. for seeds for graphite nodularization for ductile iron, late oxygen additions have proven effective to increase nodule count. The inoculant enhancer, Sphere-o-dox G, as described earlier, also contains dissolved oxygen levels to help accommodate this need.

Ideally for grey iron, the final sulfur range can be from 0.05 - 0.11%. If grey iron sulfur is low, the flake development and sizing may be less, affecting the mechanical properties directly and could cause carbides/chill depending on section size.

For treated ductile Iron, the final sulfur range should be from 0.007 - 0.014%. This range may be slightly lower for larger section castings. With lower sulfur content less than 0.005%, less nodules will form / less carbon will precipitate, leading to increased shrinkage defects. With higher sulfur contents above 0.019%, the excess sulfur will react with the magnesium to form increasing vermicular graphite within the

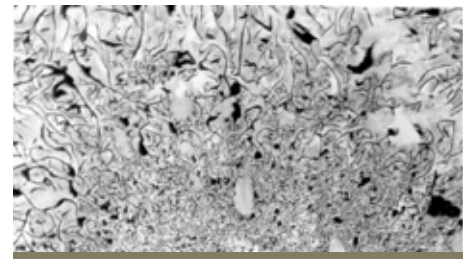


Fig. 3A - 0.01% S



Fig. 3B - 0.04% S

microstructure and subsequent loss of nodules, approaching compacted graphite iron structure.

When using the sulfur containing inoculant enhancer (Sphere-o-dox G), incremental amounts added as separate additions in the post inoculation stage seemed to give excellent results whether for grey or treated ductile iron. The key is to determine the critical amount that will act as a supplement to the current calcium bearing inoculation practice. Having a consistent base sulfur % in the iron before inoculation, will help to determine the final sulfur needed. The inherent amount of oxygen with the booster will further assist in the development of the oxide seeds for nucleation.

The true measure of good inoculation is the amount, the sizing and development of graphite within the molten iron during solidification. The presence of Sulfur and Oxygen will definitely influence this development.



Contact:  
**Rod Naro**  
[rod@asi-alloys.com](mailto:rod@asi-alloys.com)



# INSTALLATION OF THE RAM260 3D SAND PRINTER



**Will Shambley**  
President - Viridis3D  
[www.viridis3d.com](http://www.viridis3d.com)

**Viridis3D**


## Article Takeaways:

1. With proper planning, 3D Printer installation can be very quick
2. Cost savings on tooling are substantial
3. Production of molds can be achieved in days

The following is a synopsis of the installation of a RAM260 3D Sand Printer system at Trident Alloys, Inc, in Springfield, MA. The system was installed, and was producing molds for customers in a matter of days. Viridis3D together with Palmer Manufacturing & Supply, have designed several levels of automation for the RAM260 printers



Trident Alloys had a large section of their existing facility devoted to storing



infrequently used wooden molds.

– so that the installation can be tailored somewhat to the scale and use occasion in any foundry.

### Trident Alloys

Trident Alloys is primarily a steel foundry. They, as many foundries do, had a large section of their existing facility devoted to storing infrequently used wooden molds. Based on their customer inquiries, Trident was looking at additive manufacturing as a new service. Bringing in the technology looked like a great way to repurpose some of the storage and replace it with new technology that could provide substantially more revenue per cubic foot. Due to zoning issues, physical expansion of the plant was not an option. Excess capacity from the printer could also be leased out to other local foundries, offsetting any slack time they might have from their own customer schedule.

### Pre-installation

The standard RAM260 3D Sand Printer option included a Lexan and extruded metal safety enclosure for the robotic component of the system. As Trident cleared out their former tooling storage space, they decided to opt out of the standard enclosure, and build a

dedicated room for the new equipment. Construction costs of the new rooms were in line with the safety cage, and allowed Trident to make the area a showcase space for the new technology.

The system was installed just off the main loading area, near the pouring room, making it conveniently located for production, but out of the way of routine fork truck traffic. They also built an attached office to house the computer stations, so that system operators can run the machine in relative comfort.

### Installation & Validation

The RAM260 3D Printer and associated sand handling equipment is delivered by freight truck. The customer was able to uncrate and set up most of the equipment in advance, with Viridis3D technicians showing up to make the final connections and commission the system. Once the wiring and plumbing connections are made, the system is loaded with sand and the printing “ink” normally referred to as binder. A few quick test builds validated the machine settings, and served to illustrate system start-up and operation for the Trident employees who were being trained to run the new 3D printer.

Commissioning the system required about a day, with another day for operator training. Trident’s eager customer base had already placed orders, so the machine was put to use printing molds for customers as soon as possible.

### Production

The first full mold was printed for a customer, and delivered within a few days of the order. After the initial successful casting (first run off the system), the printing capacity has tentatively been booked for the rest of the month, making tooling for the end customer’s production use. The foundry’s customer has just won a cost savings on making the tooling, and shaved 10 weeks off their startup time for a new production facility.

Additive manufacturing isn’t just a change in how fast one plant can make parts, it is a catalyst. Every printer installed can accelerate the production and startup of hundreds of new plants, products, and designs.



Contact:  
**Will Shambley**  
[wbs@viridis3d.com](mailto:wbs@viridis3d.com)

# Viridis3D

## From CAD to Casting in 7 Hours!



- 3D Printing Machines & Software
- Foundry Sands and Resins
- Prototype, Low Volume, Complex Castings
- Aluminum, Copper, Iron Alloy
- Full Systems & Custom Materials
- Robust Robotics by ABB
- Auxiliary Equipment by Palmer Manufacturing and Supply



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

VISIT US IN BOOTH #2749



**781.305.4961**

**sales@viridis3D.com**

**www.viridis3D.com**

Made in USA



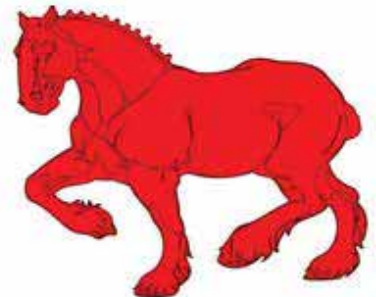


# ACETARC

Workhorse Heavy-Duty Foundry Ladles



Established in 1967, we specialize in the design and manufacture of all types of foundry ladles and are represented in North America by:



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

**VISIT US IN  
BOOTH #2542**

**ACETARC**

[www.acetarc.co.uk](http://www.acetarc.co.uk)  
[sales@acetarc.co.uk](mailto:sales@acetarc.co.uk)

# INSTALLATION LESSONS LEARNED



## Steven Harker

Technical Director  
Acetarc Engineering Co. Ltd  
[www.acetarc.co.uk](http://www.acetarc.co.uk)



### Article Takeaways:

1. Establish a chain of command
2. Keep suppliers from being caught in the middle
3. Ensure the foundry is on board



What do I want, as a supplier, when it comes to an installation? In short, to walk away from a completed installation leaving a satisfied customer and with that little warm feeling inside knowing that it's a job well done.

All installations obviously have to be completed so can be deemed successful to some degree but there are good and bad installations. With the good ones, you get cooperation between everybody, it all goes as planned and, if you're lucky, the chance for a beer to clear your throat after a long and successful day on site. The bad ones give you something to talk about over several beers many years later.

There are a number of points that I'd humbly suggest can help make the installation process less painful to both the foundry and the supplier.

I'd say that the key to a successful installation is good communication with all the involved parties starting at the beginning when the project exists as a design concept and following all the way through to the final installation stage.

To borrow a military term, a chain of command needs to be established with the foundry placing itself at the head of that chain and, if necessary, creating a temporary team to act as project engineers. Even if the project is of such a size that an external foundry consultancy group is brought in to manage the project, it is my experience that the project will go smoother if the foundry keeps overall control of the project especially when it comes to the installation stage. I've worked closely, and successfully, with other suppliers on many installations and we all want the same result but sometimes the

requirements of suppliers can clash, especially when different installation teams are working in the same area, all needing access to restricted resources such as lifting equipment or even power points. If such a situation arises then the foundry needs to be the ultimate arbitrator.

Further to this that surprising as it may seem, I've found that not all projects always have the 100% support of everybody at the foundry. Some foundries, dare I say it, can have an internal politics issue which we, as an outsider, can be unwittingly be drawn into. It doesn't often happen but when it does it can make the job much harder than it needs to be.

One major molten metal handling installation at a leading foundry, in the late 1990's developed into a nightmare when we found ourselves caught up in an ongoing power struggle between two of the foundry's directors. One of the directors had been the major driving force for improving the molten metal handling but the other clearly didn't want it, preferring to stay with the system they already had. A situation that should have been resolved back at the consultation stage and not left to fester up to the point of installation. The handling system was designed to improve several existing issues the foundry had covering metal treatment, transfer and pouring. However, it did require a significant change to the way that the foundry had been working up to that point. We thought that everybody was on board with the project, having discussed the proposed changes extensively with the foundry at the initial design stage, but when we got on site soon found out otherwise. The foundry management was split into factions and cooperation very much depended on which camp

we were talking to. The installation was only completed by putting in some very long hours and we were glad to leave.

Both directors have long since moved on and we are still a supplier to the foundry and we get along much better with the current management team.

I also accept that we can't always count on having the foundry's workforce on our side. Replacing an obsolete system will improve efficiency and working conditions but this sometimes doesn't go over well with the people who have to use the equipment. At best they may have to learn to do things in a different way and at worst somebody might lose their job.

For example; we installed an overhead monorail system into a foundry where they had been transporting and pouring metal using hand carried crucibles. It was hard physical work and, due to the effort involved the foundry had previously used three teams who were rotated. The new monorail allowed larger amounts of metal to be both transported and poured much more safely and with much

less effort. So much less effort that the foundry then only needed one team to do the work that had required three teams. This didn't make us popular with everybody.

There is also the need for the foundry to allocate realistic time for the installation.

I've overseen several installations at new "greenfield" sites where each supplier can be brought in as and when required but I understand a new greenfield installation usually has the luxury of an extended timescale that a working foundry simply cannot afford.

So we accept that most foundry installations have to fit within limited shutdown periods such as holidays. This can lead to several different projects being scheduled for installation at same time, and often in overlapping areas. With goodwill on all sides and good communications any potential problems can be minimized but the foundry has to be realistic about what can be achieved in the time allocated. It's probably not a good idea for a foundry to decide to wreck out and reline furnaces or to reroute the dust extraction ducting if other installation teams have to work in the same area.

The bottom line is that we all want to get the job done to everyone's satisfaction. The majority of installations go well in no small part to the foundry's own workforce. So I'd like to finish by saying thanks to all those foundry maintenance departments that have played an important part in all our successes.



Contact:  
**Steven Harker**  
[Steven.Harker@acetarc.co.uk](mailto:Steven.Harker@acetarc.co.uk)



# GREEN SAND TO NO-BAKE CONVERSION AT AMERICAN FOUNDRY GROUP



## **Jack Palmer**

President  
Palmer Manufacturing & Supply, Inc.  
[www.palmermfg.com](http://www.palmermfg.com)



### **Article Takeaways:**

1. How to know when to move to No-Bake from Green Sand production
2. How to stage the installation
3. Automated molding considerations

American Foundry Group (AFG) is a consortium of foundries in Muskogee, Oklahoma and Bixby, Oklahoma producing steel castings in the broadest range of sizes – from ounces to tons. They are a full service foundry that has a wide range of molding capabilities and production capacities as well.

The management at AFG was concerned with the Bixby facility, a 100% green sand foundry as:

- labor costs per ton were high and rising
- quality was acceptable but required a great deal of cleaning room time
- working and environmental conditions needed to improve
- profitability wasn't acceptable
- delivery times were increasing

### Current State

Most of the castings made are fairly simple with only a few cores. Production quantities range from 1-100 castings on average orders, with orders of less than 10 castings per order being very common.

Molding was accomplished with a number of overhead stations with snap flask molding and cope/drag floor molding up to approximately 36 x 36.

The majority of their green sand equipment was showing its age and therefore was requiring an abnormal level of maintenance.

This facility, with the exception of induction melting and chemically bonded sand cores, would be familiar to foundry people from 30-40 years ago. This facility was an essential part of the group's offerings in size and quantities and therefore, it was critical that the facility be modernized.

Obviously the most logical path would be to upgrade the sand plant and go to some form of automated green sand molding – this was fully explored, and rough budget numbers determined as best as possible.

While it was a simple matter to buy a new mullor to improve green sand distribution and storage; the problem of low average

order quantities and hundreds if not thousands of legacy patterns remained. It was not uncommon to have 40 to 50 pattern changes per day in a multitude of sizes from 12 x 12 4/4 to 24 x 24 10/10.

This is not a situation that lends itself to any automatic green sand molding machine without extensive and costly changes or complete replacement of patterns.

We all know that customers are almost universally reluctant to absorb any cost to replace or change patterns and with even a simple wooden matchplate potentially costing \$1500 to replace – this wasn't an available option.

Given their extensive experience in chemically bonded systems (CBS) at the Muskogee plant, a team was assembled to research the possibility of changing this plant from 100% green sand to 100% CBS production.

### Evaluation

The main criteria to evaluate were:

- Overall installed cost vs alternatives
- Production capabilities / existing pattern change capabilities/ small quantity – small order flexibility
- Staffing
- Installation downtime
- Safety and environmental requirements
- Floor space requirements
- Training requirements

As with any installation project, but especially with a project that fundamentally changed the overall production foundation of this facility, there were dozens if not hundreds of items to consider.

The current backlog was high and rising at the time and floor space was limited. This meant making removal



of old equipment and installation of new equipment had to be very efficient in order to ensure they could get back up and running quickly.

After thorough review of available equipment and systems, a universal molding machine was selected to be the heart of this no-bake molding operation. A universal molding machine (UMM) would be able to replicate small runs of simple to complex casings, all on one machine. It would be able to use existing green sand tooling, which of course is a huge cost saving benefit.

The carousel-based universal molding machine series takes existing green sand patterns, adds simple inexpensive wood or metal boxes to them, and mounts these assemblies to the machine using a simple, very flexible pattern change design that allows for pattern changes in less than 60 seconds.

This model was ideal for this installation for a number of reasons:

- Very reasonable footprint
- The number of stations allows for ample setup time for the PUNB (phenolic urethane no bake) system while allowing for a high number of "rounds" per day which gives higher potential quantities of a given part in 1 day vs a carousel with more stations or a traditional conveyor based molding loop with transfer cars
- Quick installation time
- Very low training requirements vs green sand molding systems
- Much lower cost and lower floor space requirement than any type of automated or semi-automated green sand system with comparable size and production capabilities

### Additional Requirements

The system was initially designed for a production rate of 40 molds per hour in sizes up to 24 x 24 10/10.

Given these production rates and the need for exact work/strip times, a new sand storage, heating and mixing system was included in the project.

Temperature also needed to be controlled within 2-3 degrees F and chemical / catalyst additions needed to be plus or minus .5%

### Sand Reclamation

The sand reclamation system needed to be installed before or concurrently with the UMM system. Thermal reclamation was not determined to be essential to the first phase, but was added in phase 2 a few years later.

### Sequencing Equipment Installation

Sequencing of installation was important as production interruptions were unacceptable.

Fortunately the outside location of the main storage silos allowed the foundations to be poured and cured before loading

The UMM was constructed in kit form with a standalone structural framework that held both sand heaters and the mixer. All wiring and plumbing was included as far as possible during construction/assembly testing at the manufacturer.

Once the delivery date for the molding equipment and downstream mold handling and reclamation equipment was established, a very tight removal / installation time of 6 weeks was established.



### Basic installation Phases

- Site preparation – included as much concrete work as far ahead as possible to allow for reasonable curing times before loading / installation of all services ( power / air / gas / water / communication).
- Existing equipment removal – was fairly straightforward as the value of the existing green sand equipment was low and did not warrant careful removal.
- Concurrent installation of equipment – new heater, mixer framework, mold assembly, handling, cooling, and shakeout reclamation was required to get the new system up and running quickly.

The UMM system uses existing matchplate or cope/drag patterns. This means that in general, one mold half is resident on the machine until the second half is made resulting in the elimination of the biggest drawback of using green sand match plates in no-bake molding– keeping copes and drags together. In operation,



SEE IT IN  
ACTION!



all 6 copes are made and stay on the machine. As the drags are produced and extracted from the UMM, the copes follow right after. This results production process with no molds being made for 6 indexes of the machine and then 6 molds coming out in a row for the next 6 indexes.

There is a small segmented 6 station carousel adjacent to the UMM with each segment being dedicated to the corresponding station on the UMM. All rods/ cores/chills/ram-up cores are placed on the correct station and rotated in conjunction with the UMM. Normally a "rider" is included with the segment. This is a simple document listing quantities, alloy, etc., that goes with the mold as it is produced / assembled and poured.

These parts are staged in the area in close proximity to this carousel. This same area is used for pattern staging and changing with patterns staged as far ahead as necessary to allow a complete shift to be run without any delays.

AFG worked with their internal tooling engineers and local pattern shops to design a very simple, inexpensive, and efficient method of mounting boxes to patterns.

Steel boxes were chosen for this installation since the boxes could be constructed to much more exacting tolerances than wood. 5 sizes of boxes with 3 different heights were produced for standardization purposes

### Installation Results

Due to the sequencing and staging of the phases, this installation went very close to the timeline and therefore there were no installation 'surprises' due to the extensive planning.

### Key benefits included:

- Staffing reduction
- Installation timeline – was held
- Training was minimal
- Castings appearance is much better
- Quality was enhanced and the cleaning room was no longer the bottleneck

- WIP was reduced by 85% – freeing up a substantial amount of capital
- They are shipping 5% less metal for a given casting due to the elimination of green sand swell
- Backlog was greatly reduced
- Deliveries were being made in a few days instead of weeks previously
- Equipment maintenance was reduced by approximately 90%
- Profitability increased due to increased production and much lower costs
- Working conditions were greatly improved due to reduced dust

The big 'surprise' came in exceeding the required production rate by over 50% to a rate of 60+ molds per hour, which more than justified the cost of equipment and installation. To date, this system has achieved rates as high as 65 mold per hour even with 30 or more pattern changes per shift.

The success of any installation is normally financially expressed in ROI. Once the system was up and running the analysis determined that ROI was less than 10 months! AFG management is actively reviewing their other facilities to determine how to best apply the success of this project, to their other facilities.

This particular model is a PMS 6/30/12:

- 6 stations
- Capable of 30 x 30
- Capable of 12 over 12 cope and drag
- Production rates of up to 65 MPH



Contact:  
**Jack Palmer**  
[jack@palmermfg.com](mailto:jack@palmermfg.com)

COOL IT  
MIX IT  
CORE IT  
MOLD IT  
HANDLE IT  
RECLAIM IT



800.457.5456  
[www.palmermfg.com](http://www.palmermfg.com)

Made In USA 



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA  
**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

VISIT US IN BOOTH #2542

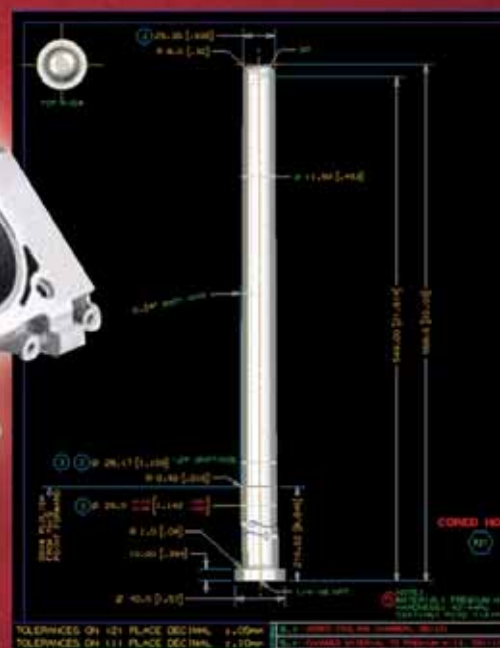


# H-13 (46-48 HRC) Toolox 44 (45 HRC)

High Thermal Conductivity Tool Steel

## Description

Automotive engine block casting

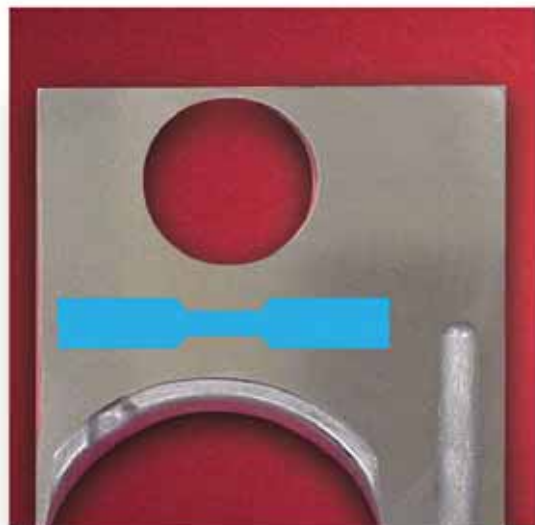


## Experience

Original casting was failing to meet required tensile properties in the journal bearing area.

Core in the area was changed from H-13 to Toolox 44 tool steel.

Due to faster cooling with the Toolox 44 core, tensile properties of casting were enhanced to the extent that minimum specified property levels were met.



# ALUMINUM MOTORCYCLE WHEEL - SCRAP REDUCING CASE STUDY WITH HIGH THERMAL CONDUCTIVITY DIE STEEL



## Tom Schade

Executive Vice President  
International Mold Steel, Inc.  
[www.imsteel.com](http://www.imsteel.com)



### Article Takeaways:

1. Resolving shrinkage issues to reduce scrap
2. Reducing die build time by eliminating heat treating

the highlighted area. Insufficient cooling resulted in serious porosity due to shrinkage problem and a high scrap rate. A third H-13 cooled core pin was added, but the high scrap rate due to shrinkage persisted. The H-13 cooled pins were changed out for Thermo cooled core pins.

**Result:** The scrap rate due to shrinkage went to zero.

### Reduction of Die Build Time – Piston

The die for this piston were previously made from H-11 heat treated to HRC 46-48. Manufacturing time for the die, including heat treat, was 4 weeks. The motor scooter manufacturer changed the die to Toolox 44 at HRC 45. By eliminating the need to heat treat they reduced manufacturing time to 3 weeks. They also eliminated additional time spent tweaking the die to correct any distortion caused by heat treating.

**Result:** Reduced manufacturing time to only 3 weeks.

Additional unexpected results were the die running 65 degrees cooler in service with the same cooling as the H-11 die. This reduced thermal shock and delayed heat checking resulting in 20% prolonging of die life. Additionally, part quality was



A manufacturer of an aluminum motorcycle wheels was suffering with a rejection rate of 45%. The majority of the rejects were caused by shrinkage around the center core pin for the axle area. The original pin was made out of H-13 at HRC 49 and nitrided. The caster was unable to get sufficient cooling of the H-13 pin to eliminate the shrinkage problem.

By changing the pin to DHA Thermo, HRC 47/48, nitrided, with the same cooling, the in service operating temperature of the center pin was lowered by 50 degree C.

**Result:** The reject rate due to shrinkage was reduced to zero.

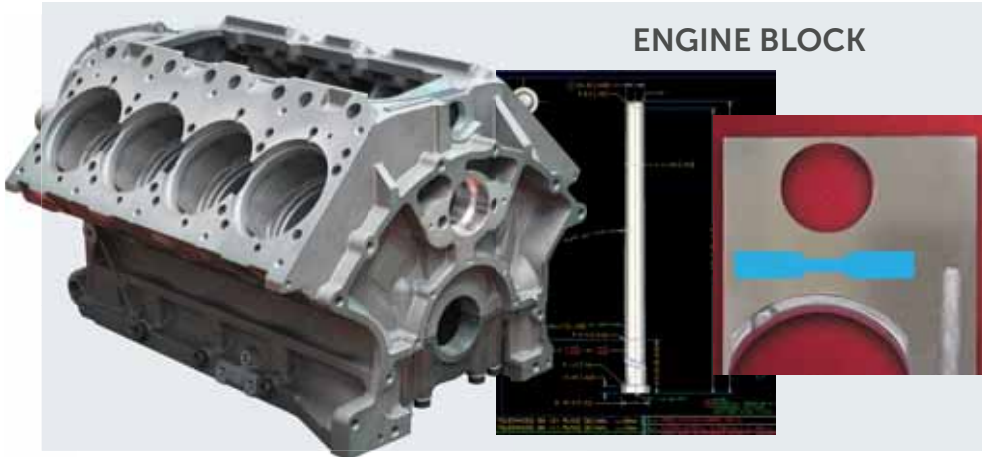
### Resolving Shrinkage Issues to Improve Yield Rates

Figure 1 is a motorcycle cylinder head cover. The original design called for two cooled core pins in



Fig. 1 Head Cover

### ENGINE BLOCK



Original casting was failing to meet required tensile properties in the journal bearing area.

Core in the area was changed from H-13 to Toolox 44 tool steel.

**Result:** Due to faster cooling with the Toolox 44 core, tensile properties of casting were enhanced to the extent that minimum specified property levels were met.

improved due to improved chill zone and reduced porosity.

### Reduction of Die Build Time – Die for a furniture component

Originally the die was made out of H-13 ESR. The manufacturing time was approximately 30 days. Twelve days to machine, seven days for heat treatment, and 11 days for adjustment after heat treat. The die was changed to Toolox 44. The raw stock was delivered on February 20, 2013. The die was finished March 10, 2013, and trial shots run on the 11th. The total manufacturing time was 16 days, including waiting 4 days for a mold base. The time savings correspond to the elimination of heat treatment and the following adjustment of the die to its final geometry. The Toolox 44 did not require stress relieving during machining because of its great stability.

**Result:** The total manufacturing time was 16 days – die successfully completed and the desired production of 250,000 pieces.



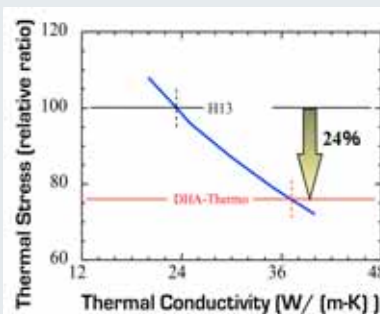
Fig. 2 Piston



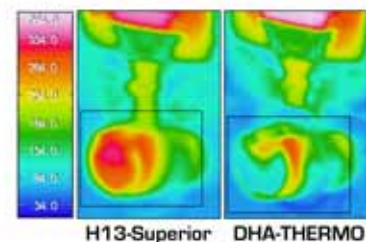
Fig. 3 Component Die

### REDUCTION OF CYCLE TIME

When using a high thermal conductive for shot blocks or sprue cores, the more rapid cooling and solidification of the bisquit allows for decreased cycle time, when compared to H-13 with the same cooling method.



**DHA-THERMO cools faster than H13. Temperature difference: 120°C**



Contact:  
**Tom Schade**  
[tos@imsteel.com](mailto:tos@imsteel.com)

**\* Have a question? Go to the [Moderated Die Casting Forum](#). All questions are answered quickly!**

# AUTOMATION ALLOWS DIE CASTER TO "...PICK UP WHERE OTHERS LEAVE OFF!"



**Christopher Clark**  
General Manager  
KUKA Industries/Reis Robotics USA  
[www.reisroboticsusa.com](http://www.reisroboticsusa.com)

**KUKA**

## Article Takeaways:

1. Adding automation to enhance quality
2. Unloading, checking, cooling, and trimming
3. Getting employees on board for the installation of new technology

The Kalmbach foundry developed from a small family owned business in the 1960's to a powerful precision die casting supplier with approx. 100 employees today. Robotic automation considerably contributed to increasing the quality of their parts.

If you enter the halls of Kalmbach you'll be surprised. It is friendly, light and clean – which is not always a matter of course in foundries. "Regular preventive maintenance and cleanness are part of the company philosophy," explains Thomas Kalmbach. "However, the emerging image often helped us to convince new customers of our capacity with regard to sophisticated high quality die castings.

Sophisticated means for example, zinc casting housings with very

thin wall thickness or aluminum connectors with a cast and not reworked fine thread. (picture 1)

## Quality

Surface – and thus, visible – components don't pardon any failures in the casting, since those become really evident during subsequent future surface finishing. To achieve a reproducible quality as perfect as possible, automation began with a trim press and a 6-axis robot for removal of the castings from the die. (picture 2). Due to recommendations, Reis Robotics was involved from the very beginning with the sales engineer Hans-Peter Brohm. "And that's exactly where a good piece of success story begins from our point of view", adds Thomas Kalmbach. "The consulting capacities of Reis exceed the

proper sales by far, because they also have know-how about our business. Parallel to the successive extension to eight automated casting cells today they made the proposal to optimize the arrangement of casting systems and robots as well as procedures in the halls according to their space requirements. This consulting performance alone was fruitful after a short time already and made us more flexible for the future."

## Unloading, checking, cooling, and trimming

Each casting cell consists of a die casting machine a robot and a CASTcheck sensor unit to check the casting for integrity after removal (picture 3), a CASTcooling cooling basin and a hydraulic three-column trim press SEP. (picture 4) 'All supplied by one source' with the peripheral equipment was important for Kalmbach, because this is the only way to make sure that the individual system components can 'communicate' at best. Besides this, a signal exchange is made with the ejector system of the casting machine. The robot seizes the part to be ejected at the gate and accompanies the ejector

movement synchronously from the very beginning. After the machine has been opened, the robot gets the signal to move into the open die and to seize the casting. After the message 'gripper closed' the casting machine on the other hand gets a signal to move the ejector forward. With this movement the robot and the casting are displaced until the part is free for unloading. This does not only prevent load impacts on the robot, but also saves the casting and prevents delicate casting compounds to be damaged or possibly to become distorted after ejection. This advantageous software function avoids failures during deposit of the casting compound into a processing station or into a trim tool.

After ejection the robot guides the casting along an infrared sensor unit to check whether all overflows are available on the casting. From this you can conclude that no casting residues remained in the die. In the next step the robot immerses the part into the cooling basin for an individually calculated time to bring it to the trim press. The press room is accessible from all sides, so that setting work can be done quickly. With its large empty spaces and table apertures the press allows an automatic scrap removal, being a condition for a high availability of the cell. Automatic trimming does not only simplify the subsequent further processing, but also saves storage area.

## Understanding Robots

After initial skepticism and an understanding that no jobs would be lost, we were able to convince our employees all of the advantages of using robots. Because they could see how we could advance part quality, this motivated all of the employees. Suddenly the enthusiasm was so great that employees took the robot documentation home (voluntarily) to extend their knowledge. Today each employee looks after two systems, since those are mostly automated.

## Enhanced Quality and Cost Savings

The primary reason for adding robotic automation however, was not only the faster processing of orders, but the considerable increase in quality. Other benefits included a reduction in system downtime due to the constant automatic cycle, and that die lifetimes were doubled due to a considerable minimization of the temperature variations in the die. Since the dies keep their dimensional stability longer and require less maintenance, considerably die cost savings were achieved.

## Result

The automation solutions proved to be the right step. In a bit more than four years, they expanded from the first robot up to eight automated cells today. The extremely high quality caused Thomas Kalmbach's saying "We pick up where others leave off!"



Company owner Thomas Kalmbach in front of the new investment, a fully automated die casting machine.



Reis robot type RV in an automatic die casting cell. Robust, foundry-specific design, space-saving kinematics, field proven and reliable.



Cooling and check of the casting in the cell space-saving, with very short ways, quick and reliable.



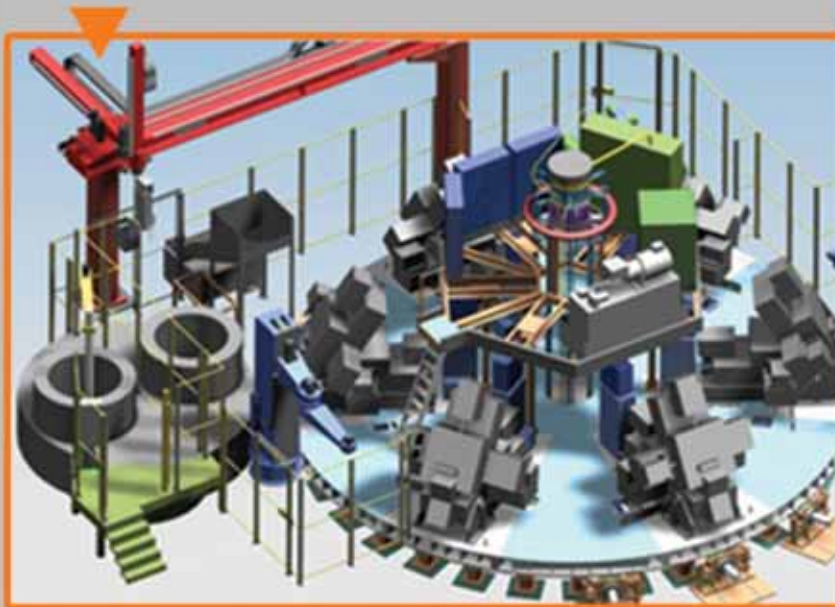
The Reis trim press SEP in three-column design can be set reliably and quickly.



Contact:  
**Christopher Clark**  
[cclark@reisrobotics.com](mailto:cclark@reisrobotics.com)

# KUKA Industries

Complete Robotic Foundry Automation



Casting  
Coresetting  
Pouring  
Cooling  
Decoring  
Trimming  
Testing  
Palletizing

Complete Casting Solutions: multifunction grippers, cells & integration from one source.



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

VISIT US IN  
**BOOTH #2018**

**KUKA Industries**

**Reis Robotics USA, Inc.**

1320 Holmes Road

Elgin, IL 60123

Phone 847.741.9500

[cclark@reisrobotics.com](mailto:cclark@reisrobotics.com)

[www.reisroboticsusa.com](http://www.reisroboticsusa.com)

[www.kuka-industries.com](http://www.kuka-industries.com)



**REIS**

# EMI Congratulates Fall River Foundry Plant Expansion



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

VISIT EMI IN BOOTH #2222



**Brennen Weigel**  
President & CEO

**Dale Schultz**  
Maintenance  
Superintendent

*"Upon reviewing what was available, we concluded that the EMI 14x19 Matchplate Molding Machine & Mold Handling System would best suit our foundry needs. On behalf of Fall River Foundry, we thank everyone at EMI for our 'Made in the USA' new molding line."*

*Brennen J. Weigel  
President & CEO  
Fall River Foundry*



**FALL RIVER FOUNDRY**



216.651.6700  
[www.emi-inc.com](http://www.emi-inc.com)

16151 Puritas Ave., Cleveland, Ohio 44135

See it in  
Action





SEE IT IN ACTION! 

# HOW TO ENGINEER A SUCCESSFUL TURNKEY INSTALLATION



**Jerry Senk**  
President  
Equipment Manufacturers International, Inc.  
[www.emi-inc.com](http://www.emi-inc.com)



- Article Takeaways:**
1. Due diligence is required by the foundry & supplier in defining the project's goal
  2. The proposal must define objectives & timing
  3. The successful installation incorporates everyone's input and engagement in the project's solutions

Every foundry approaches solving production issues or plant improvements in a similar, yet unique way. Some foundries call in suppliers with a detailed RFQ that has been previously pre-engineered, and others call the known equipment suppliers or engineering experts, and solicit solutions to find the best solution that may or may not be implemented. The latter approach is what this article will explore.



Any equipment manufacturer would love to have their phone ring, listen to the customer shower them with accolades about how great he thinks your company is, and then finish the conversation by inviting you to their plant to pick up a multi-million dollar order for a large project. Just like that, salesman of the year! Well, truth be told, these orders can come through, but not without quite a bit of planning, several iterations and commitment from both the supplier and customer to implement the perfect installation solution that can meet a matrix of requirements and restraints.

The real challenge for most equipment suppliers is that developing a solution for a customer is typically never straight forward or easy to do. Let's face it, if it was an easy solution to implement, the foundry would have already

completed that project themselves.

Maybe one of the most important steps in any forthcoming project is to establish the budget estimate and ROI. As engineers, we are taught during our education an array of problem solving techniques, as well as the many disciplines and formulas necessary to work our way through and solve a defined problem.

A professor once lectured that one of the most important problem solving tasks an engineer will face is to put the proper economical solution to the problem. A problem can be approached and solved in any manner of ways, but the engineer must be cognizant of the order of magnitude of the dollars that are appropriate for any given problem. This needs to be established up front to optimize the decision making process.

## Project Details

In the beginning of any potential project, the equipment supplier or engineering company must review in detail with the customer the particular project that foundry is interested in undertaking. This almost always is best accomplished by meeting the project leader and his team at the site where the project will be implemented.

Just like in engineering classes, you must listen clearly to the customer's requirements, gather all the pertinent operating data, clearly understand all the ancillary inputs of existing systems, and confirm the projects actual measurable objectives and timing.

Being a very good listener at this first stage is a key element to really understanding the concerns of the project engineer and foundry management. A very important secondary data collection step is to speak with the operators, maintenance personnel and shift supervisors if possible. The problems you are solving may have originated with these groups, and you want to make sure nothing got lost in translation.

Many times you may find that by vetting out all available personnel at the foundry will save you a considerable amount of up front time and proposal changes to get to the solution that the whole foundry team actually envisions.

Our customers must reinvest in their foundry facilities consistently over time, or they run the risk of obsolescence. As an equipment supplier, they are relying on us to supply the best possible solution, which will meet or exceed the projects objectives in a timely





fashion, and come in on budget. We try to approach these types of projects as if we were implementing them for ourselves. Being a 100% ownership ESOP company, all our employees understand running our company as effectively as if it were our own business, because it is.

With our recent Fall River molding system project, we were very fortunate to work with a well-organized foundry that had a long term strategic plan laid out for continuous improvement that would make them a best in class foundry and machine shop that can meet their customers' value added requirements well into the future.

Fall River wanted to add to their green sand molding capabilities to improve throughput and provide best in class castings for their customer. A foundry should

understand, as Fall River knew, that the successful implementation of the proper solution takes time to develop and vet.

The start of the Fall River project didn't begin with a purchase order for the match plate molding machine and handling system. This project had been underway at least 12-18 months previously as far as our involvement, and I would assume even longer in management discussions at Fall River.

Fortunately for foundries today, there are many good suppliers for equipment to meet their needs. This is an important step for the foundry to determine what company's products and services can best meet their upcoming equipment needs today, tomorrow, as well as into the future. In a global economy, there are equipment manufacturers

competing for North American business from all over the world.

Now, it will be safe to assume that any equipment manufacture that is queried about why their company should be selected for a project is going to tell them they are the best suited for this particular project. You have the history of the company, their products, and their general reputation which is typically common knowledge to some extent in foundry industry. Well, at least when it comes to unsuccessful endeavors.

The equipment manufacture will tout their perceived advantages over the competition. This may include such comparisons of European engineering versus American ingenuity; our product can outperform theirs, safety, price and value, the company's proximity



for support, time zone advantages, spare parts, clear manuals and other sales tactics and points of view.

### **Equipment Demonstrations**

These are all nice sales approaches, but it really should come down to the foundries due diligence and visiting some customers who have similar equipment and can give their input as to how it was to work with that particular supplier. Not only was this performed by Fall River, but we were able to demonstrate the exact molding machine on our floor that we had built for a customer. In this case it truly was invaluable for Fall River to see the exact machine functioning in our plant.

Now of course, when these trips are set up, they are obviously going to be at the customers who will allow visitors, as well as the projects that were in all likelihood the more successful projects. Fall River was given several customer references, and some visits were accompanied by our company, and others were not. Both types of visits are important for learning about a supplier.

A business contract vetting process should be included, as both sides need to be financially sound in order to meet their contractual obligations throughout the project. Inquiring about such information is both expected and responsible. Typically on larger magnitude dollar orders, some type of payment structure during the project that is tied specifically to deliverables is general practice.

Another important vetting process is the value from spending time, working on the first sales proposals, and determining the skill sets as well as the compatibility of the upcoming foundry-equipment supplier team.

You are going to be working very closely on a larger project for times that can exceed over a year. It's important that everyone is on board, compatible to a point, and fits well into the team structure.

For this project, Fall River's personnel was laser focused on implementing the best-in-class solution. This was evident from the group that worked on the proposal layout and costing, purchase order, and throughout the project. Participating from the top to bottom was a team that included the President, CFO, maintenance supervisor and mold and pouring operators in all the meetings! Conversely, our side also included a full team from our President, VP of Eng & Mfg, sales department, and engineering disciplines. Again, we approached this as if we were procuring this line for our own foundry.

In order to finalize the purchase order, it is important the quotation is as specific and detailed to the project at hand. This should include all the deliverables spelled out, the schedule or delivery date, warranty, payment terms, shipping, acceptance criteria, component specifications, and any cancellation clauses. This is the contract and should be carefully scrutinized as such. This should be satisfactory to both sides in terms.

In terms of an economical proposal, a well suited equipment manufacture should be in a position to present options if required to meet specific financial goals of the project. This could include such items as outsourcing components outside the U.S., or providing remanufactured equipment in certain areas, to even providing detailed drawings that the foundry may want to supply.

### **Complete Project Proposal**

A thorough proposal should include a well prepared layout that leaves no future surprises that may unfold during the course of the project. Typically during the negotiations and development of the firm proposal, several iterations of layouts are produced and presented for review. A cartoon from a sales proposal may not be the best approach for a specific solution unique to the foundry.

Foundries usually have some plant layouts available for reference. These may be old, hand drawn reproductions from the original building structure, or 2D CAD drawings, or in some cases, you may have current 3D models to work from. In any event, these drawings should be considered references at best. Actually field measurements and validation of all equipment and building structures in the area of interest should be confirmed before confirming a purchase order.

In the case of Fall River, we were fortunate to receive the older blue prints with minimum equipment information. Some data was available for the recently implemented sand system, and we performed field measurements to complete a comprehensive preliminary layout that was more than adequate to capture all the facets for a detailed proposal.

Not all engineering layouts are that easily developed. Due to the specific space and flow requirements that were well thought out and dictated clearly to us, we were able to confirm a workable layout to quote. In other cases, when the solution may not be that clear cut, several iterations are made to find the most feasible



solution for the foundry. When this becomes a work in progress, sometimes engineering orders are let to cover the amount of effort that the engineering or manufacturing company is performing. Sometimes these costs can be applied and deducted from the final order.

### Fall River Project

Having confirmed a viable cost proposal and layout for the Fall River match plate molding line addition, the Gantt chart was reviewed for specific timing benchmarks that are expected milestones to hit. And after the order is let, this Gantt chart provides the measuring stick of our progress throughout the project. The closer we stay on track – will impact overall project success of meeting or exceeding objectives. Typically bi-weekly Gantt chart reviews are held during the first half of the project, and more frequent timing reviews are held as we get closer to the run off, shipping and installation. This project had an aggressive 30 week ship date, (100% completed), including the custom engineered mold handling system.



So with a contract in hand, the first kick off meeting was set up at Fall River. As mentioned above, all the team members were present. Notably, this is one of the more exciting events of the project, followed closely by the run-off at the manufacturer's facility, and subsequent acceptance and approval at the foundry. Actually, all parts of the project are exciting; just some parts are more exciting than the others!

### Custom Engineering

This project was well defined; however it did have some design constraints that influenced our engineering solutions. We needed to fit under an existing sand system delivery belt. We needed to provide Fall River with the engineering design for them to implement a small holding hopper and plow-off from the existing system.

The machine foot print could not include a large pit and had to interact with the return sand belt conveyor. We also needed to miss some building and sand system columns and assure proper operator and machine access around these items. Fall River also wanted a safely guarded machine, but did want access for core setting from both sides for their operators. This also required an elevated bottom board system to allow far side operator access.

They also had a special request that we de-couple the hydraulic power unit from the machine to save on floor space. This was to be put above on a mezzanine. To save even more floor space, we designed a common power unit that handled the match plate machine and all the mold handling. We provided general platform drawings for Fall River to build and install.

The mold travel out needed to be an accumulation type conveyor system, which in our case needed to be a walking beam. This walking beam also needed to turn back on itself and change elevation in two steps. This really was the keystone between the molding machine and the mold handling pouring line, and the timing needed to work for both systems that were dependent on manual pouring of the molds.

The pouring area, or melt delivery aisle was pretty straight forward, and fortunately we were able to use an existing pit and sand shakeout conveyor that allowed for the proper work flow through the pouring area. The one challenge that needed to be overcome was that the end transfer after pouring, back to shake out could not protrude out into the metal delivery aisle way. This was accomplished by designing an underslung index and brake system, and incorporating a unique rotary actuator solution for the end cart transfer.

Since the line was going to be pouring brass products, there was some concern about the adhesion to the pallet cars and the weight and jacket design. We developed a replaceable graphite mold car top, that rather than glue and fixing to the pallet cars, which is a nightmare for replacement, we through bolted with stainless steel stove bolts.

The weight and jackets needed to be flexible for three positions of pouring. This was accomplished by making the top weight easily moveable by casting in locating lugs that could secure the weights in different positions. The jackets were actually a two piece design that was unique from a cost saving manufacturing standpoint.

## Installation

With the system engineering design challenges addressed, the installation of the system is also a key component that needs to be well thought out. The installation time and costs associated with field plumbing and foundation work can sometimes become a surprise cost to the overall project budget. We were determined to work with Fall River's maintenance department to ensure a smooth installation.

We incorporated quick connect electrical harnesses (Sine, Harding) for the main machine and power unit to the main panel connections. The field J boxes were also equipped with these. We worked with Fall River to locate and layout the J boxes and electrical panels so that they were accessible and did not interfere with pouring operations, mold shake out or ventilation. This was a big time

saver for installation and reduced I/O validation time after installation.

In addition, the area where the mold handling and pouring were installed was recently all new concrete that Fall River did not want to have to disturb too much. The foot mounted pads and support pads were designed within 1/4" elevation wise over the area, and required simple foundation bolts only for installation.

## Successful Startup

Startup of the system was actually very smooth, due mostly in part to the talented group at Fall River. In fact, very little rework was required and the system went in as envisioned. We did have to perform minor modifications on the walking beams, most in part because we only dry cycled the machine with no molds on bottom boards available to test and walk through.

The Fall River team actually ran sample molds on the machine before our service personal arrived for startup! EMI service people worked with them to finalize program changes to operate the system in a manner that they preferred.

A seasoned project manager once stated in a meeting, "We won't accomplish a thing, until we get something done". This project did accomplish successfully all the objectives of a clearly defined plan. The results produced a well done turnkey installation project executed by two talented companies. And EMI now has another excellent reference in Wisconsin to show our future customers.



Contact:

**Jerry Senk**

[j\\_senk@emi-inc.com](mailto:j_senk@emi-inc.com)



# PROPER MOLD DESIGN FOR PERMANENT MOLD PRODUCTION



**John Hall**

President  
[www.cmhmfg.com](http://www.cmhmfg.com)



## Article Takeaways:

1. Advantages and disadvantages of tilt pour permanent molding
2. Understanding mold design requirements
3. Types of tilt pour gating

The demand for permanent mold castings has steadily increased with automotive parts leading the way: suspension links, intake manifolds, pistons, and other functional parts of internal-combustion engines are typical applications. Other applications include aviation engines, missiles, motor housings, nozzles, fan cases, outdoor lighting standards, lawn mower chassis, barbecue grills, and kitchen pots and pans.

## Advantages and Disadvantages

The decision to use tilt pour permanent molding should be based on thorough engineering and production cost studies. Properly made tilt pour castings have the following advantages:

- Dimensional accuracy is superior to sand or shell mold castings, because the mold is rigid and does not allow mold wall movement during solidification and dimensional repeatability is improved. The reduction in casting variations allows a reduction in

machining allowances, which will lower the downstream cost.

- Ferrous and nonferrous inserts can be accurately cast in place. Typical insert materials can be iron, steel, stainless steel, or copper base alloys. In some cases, threaded inserts can be cast in place, eliminating the need for machining and related costs.
- Permanent mold castings are chilled castings, they are generally sounder than sand castings. They are generally stronger than sand or die-castings and are less porous than die-castings. Castings produced in the permanent mold process have finer dendritic arm spacing (DAS) and grain structure. The finer structure displays better strength properties than those cast in similar alloys in sand castings. Permanent mold castings have fewer inclusion defects than sand castings. Therefore, the casting designer has the freedom to use thinner sections and lighter weight designs. These castings have a

higher degree of reliability with regard to pressure applications of fluids and gases.

- The tilt pour process allows the molten metal to flow to the bottom of the mold, forcing the air out the top. As the molten aluminum flows through the runner a static skin of aluminum oxide forms which allows clean metal to enter the mold cavity.
- Automatic pour machines eliminate many of the variables found in hand pouring.
- Permanent mold castings have a smoother as cast surface finish than sand casting and finishes approaching 100rms can be achieved. In many cases casting buyers can use as cast surfaces without subsequent finishing for cooking utensils, hardware items and automotive parts.
- Studs, nuts, bushings, pipes and other inserts may be cast as integral parts of the casting. The inserts must be held in positive position in the mold to prevent movement during casting process. The inserts should be scored, knurled, or undercut to provide a locking surface.
- Size limitations - Most castings weigh less than twenty pounds, however castings as large as 350 pounds have been poured. The casting design may be so complex that it is not practical in permanent mold processes.

## Mold Design

When designing molds for permanent molds casting, the most common mistake foundry engineers make is not understanding the tilt pour process or understanding the individual foundry's requirements.

In permanent mold casting, solidification occurs much more rapidly than in sand casting. However tilt pouring allows better filling of the mold with minimum turbulence and controlled thermal gradients to establish directional solidification towards a riser. The rigidity of a permanent mold necessitates some differences in the application of these principles. It is essential that the entire casting and its gating system be removed with a simple parting from the mold. Removal must be possible without excessive mechanical force on the casting or without excessive abrasion of the mold coating. A front ejector will ensure that the casting draws straight and pulls with the movable mold half. Heavy sections are generally placed on the parting line to permit feeding. Sprues, runners, gates and risers are also placed on the parting line so they can be stripped with the casting. The casting and gating system must be arranged to promote directional solidification starting in the remote areas and progressing towards the riser.

Due to the wide variation in cross sectional area of commercial castings it may be necessary to use highly conductive chills, air cool, water cool or take advantage of varying the mold wall thickness in order to promote directional solidification. Adequate gravity head should be provided to ensure filling of all parts of the cavity. Ample flat area should be allowed to seal against metal leakage at the parting line. Two inches at the bottom and one and one half inches at the sides is normally enough to seal molds up to thirty inches square. Caution must be used when designing molds not to make them too rigid. The parting line is the hottest portion of a mold, and each face of the mold/platen assembly will run progressively cooler (see fig. 1). Different heating of the mold will cause the mold to open at the parting line. In order to prevent mold warping at the parting line, over all mold thickness should be held to a minimum and stiffening ribs should not be used.

Mold design can dramatically affect casting quality as well. When designing a mold, the following factors must be considered.

- Venting
- Gating & Riser
- Chills

**Venting** – All the air in the mold must escape as the mold is filling. Natural

outlets, such as the parting line, and clearances around ejector pins, usually provide adequate venting. A properly designed gating system in the tilt pour process can reduce the venting necessity. The molten metal can be taken to the bottom of the mold, thereby forcing the air out the top as the mold is tilted. In some cases, supplemental venting must be added.

Commonly used venting methods include:

1. Slot or "scratch" vents usually .005 to .010 inches deep, cut along the parting line leading to the outside of the mold
2. Very small holes drilled through the mold in areas where they will not affect the casting surface or the ability to strip the casting
3. Plug vents, which are holes that are drilled in the mold and filled with a slotted plug

**Gating/riser** – As the mold is tilted, molten aluminum enters the permanent mold and loses heat rapidly compared to sand molds. The rapid cooling also necessitates rapid filling. In general, the gating/riser system in the tilt pour process should accomplish the following:

- Fill the mold cavity in a tranquil manner reducing turbulence and the formation of dross
- Feed the casting during liquid contraction

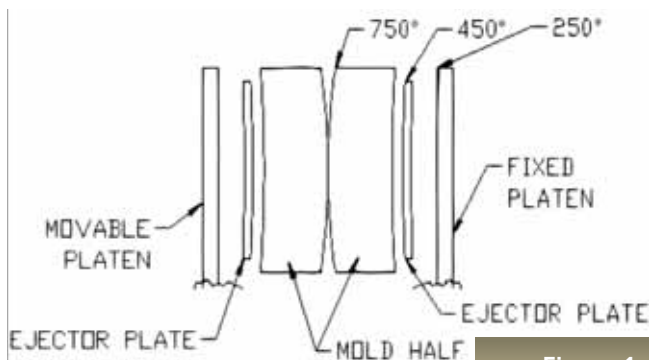


Figure 1

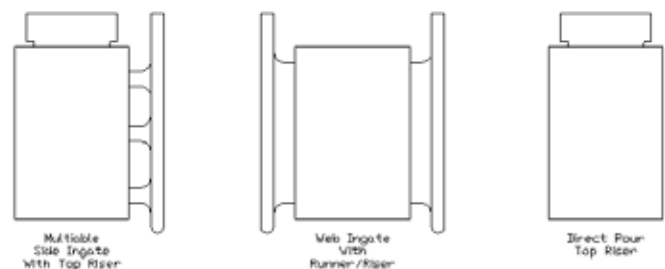


Figure 2

- Provide fast solidification to increase production by reducing cycle time
- Promote progressive solidification to the riser
- Minimize further downstream processing (decrease finishing time for gate removal)

Figure two illustrates three types of tilt pour gating. The multi ingate system has lower finishing cost, but can cause turbulence and dross defects. If high quality levels are required, the continuous ingate might be desirable. This system could be used with a top riser and/or shrink bobs as necessary.

Direct gating can be used very effectively in tilt pouring because the automatic tilting of the mold eliminates human variability in the pour rate. Additionally, as the liquid aluminum enters the mold it flows through a static skin of aluminum oxide. The oxide acts as a barrier allowing only clean metal to enter the mold cavity.

The use of a side riser permits more control over distribution of the metal into the casting cavity through the gates. With castings of irregular cross section, it may be desirable to vary the rate of fill to sections of greater or less mass. A programmable tilt option was designed to allow the caster to vary the tilt rate,

therefore the mold fill rate, as necessary. In such cases multi ingates may be placed at various levels to allow metal to flow at the most desirable rate. For large castings, the gating system might be placed on both sides. In applications when a runner/riser is being used, a runner extension should be used to prevent the backwashing of dross contaminated first metal of the pour.

The actual dimensions of the mold and gating system will depend on the weight and dimensions of the casting to be produced. Figure four is given as a guideline. All the dimensions are based on the thickness of the casting which is referred to as "T". In permanent mold casting riser sizing is critical. The riser must be large enough to eliminate shrinkage defects. In some cases an oversize riser can superheat the mold and actually cause a shrinkage defect in the casting. Furthermore, a riser in which metal freezes too slowly may delay the opening of the mold until excessive contraction stresses have developed in the casting. An oversize riser will increase cycle time and reduce production

**Chills** – In absence of other variables, the thin sections (sections of low modulus) will naturally solidify before the heavy sections (sections of higher modulus). When the shape permits, it is preferred to place the

casting in the mold so that solidification starts in the thinner sections and progresses to

the heavier sections. Due to the wide variation in castings, this is not always possible and a hot spot will form. Some relief may be obtained by adding ribs to a boss to introduce more feed metal into the heavy section. Ribbing is not always effective or the casting may not be modifiable. In such cases,

it is prudent to cool the heavy section of the mold so that the casting will solidify quickly.

Localized chilling can be obtained by installing copper inserts (fig. 4). Extending them outside the mold and cutting cooling fins into the chill can increase their effects. Air chills are holes drilled into the mold and a blast of air is blown into to the relief. Moderate control of solidifications can be accomplished by varying the thickness of the mold coating.

The importance of properly designed permanent molds cannot be overlooked. Mold design and mold quality directly effect scrap rate, casting quality, and foundry profitability.

 **Contact:**  
**John Hall**  
[jhall@cmhmf.com](mailto:jhall@cmhmf.com)

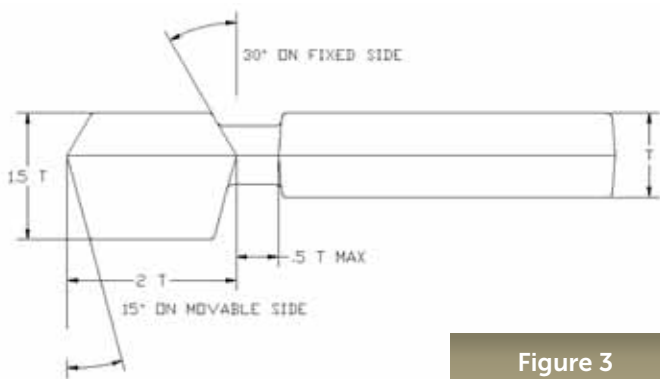


Figure 3

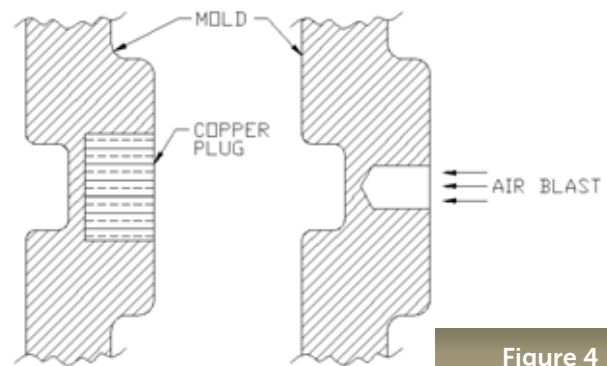


Figure 4



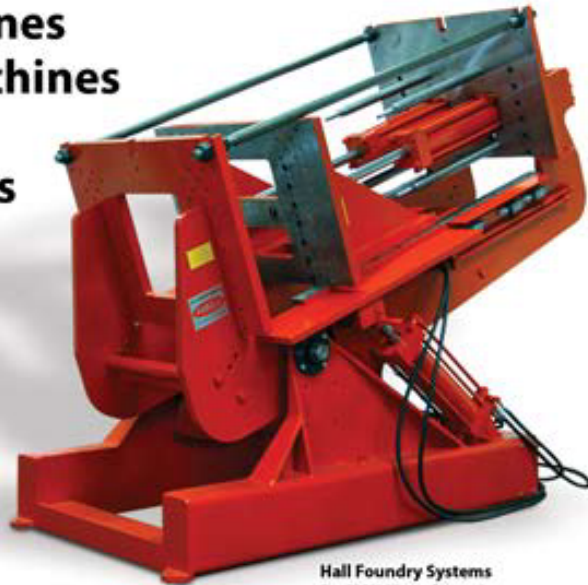
**HALL**

# Hall Foundry Systems

By CMH Manufacturing

**Permanent Mold Machines  
Gravity Die Casting Machines  
Tilt Pour Process  
Autocast Style Machines  
Rotary Tables**

**Automation Work Cells  
Riser Saws  
Casting Coolers  
Casting Catchers  
Foundry Accessories**



Hall Foundry Systems  
By CMH Manufacturing

**3R & 6R — No tie-bars  
to interfere with  
robotic core placement  
or casting extraction.**



Tel: 806-744-8003  
sales@cmhmfg.com  
www.cmhmfg.com



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

**VISIT US IN  
BOOTH #2744**

# INSTALLATION OF HOT METAL WEIGHING WITH DIGITAL HOOK ON CRANE SCALE



**Robert Alexander**  
EHP Wägetechnik GmbH  
<http://www.ehp.de/en/>



## Article Takeaways:

1. How to quickly eliminate short pours
2. Eliminate incorrect casting weights while reducing material and processing costs
3. Reduce defects and wasted metal to increase foundry profitability

To gain the maximum efficiency and benefit from the installation of a hot metal digital electronic hook on crane scale, the following elements must be in place.

The foundry must have the conscious desire and the will to set goals to:

- A.** Eliminate short pours (from insufficient molten metal to completely fill the mold).
- B.** Reduce excess molten metal from the furnace to an absolute minimum.
- C.** Improve quality
- D.** Improve safety
- E.** Promote accuracy in record keeping
- F.** Develop more precise quotations on castings

To successfully accomplish the goals set out above, the foundry

must obtain a digital electronic hook on crane scale. The scale must be sized to safely accommodate the maximum burden anticipated to be lifted by the overhead foundry crane. The scale, its load cell and electronic systems must be essentially impervious to the severe industrial conditions that exist in the foundry or steel mill. These components and the scale itself must be capable of operating without the need for repair or replacement on a duty cycle of 24/7/365 if necessary year after year. The enclosed battery powering the scale must have a life of 120 hours ( 5 X 24 hour shifts ) or more before recharging is necessary.

The scale must have a high degree of accuracy throughout the full range of the scale. In essence the



hysteresis plot of accuracy points throughout the full range must be essentially a straight horizontal line. The scale must be capable of indicating rate of pour in lb / kg per second.

Dimensions of overhead crane lift distance must be carefully considered for headroom loss. The shackle dimensions on the scale must be sized for easy entry of the overhead crane hook into the scale shackle. Ladle bail sizes and types must be carefully measured for easy connection into the scale hook. The orientation of the digital readout display to the orientation of the hook opening and to the pouring operator must be

chosen for convenient observation from the pouring floor. If the foundry area is very large or the pouring floor is obscured in some way, remote displays of the scale readout should be considered.

The foundry should decide the method of controlling the scale whether by hand held infra red or wireless radio control. The data from the scale must be capable of interconnecting with the information technology system within the foundry to work with a PC or other devices. The possible uses of the data will be described under the above headings.

Once these general characteristics and capabilities of the scale are in place we can now consider the elements of the goals set forth above.

### A. Eliminate short pours

When the furnace is tapped into the pouring or treatment ladle the actual weight of the molten material discharged from the furnace is displayed on the digital readout. If slagging off is required as it might be in lip pour ladles, the net weight of molten metal available to pour the mold or molds is accurately displayed. With all elements of the mold on the pouring card, the casting or castings can be poured with confidence.

### B. Reduce excess molten metal

The effects of the use of an accurate digital crane scale are cumulative. The foundry activity is one of teamwork and no one in the team wants to be faulty in their contribution. The melt shop may decide to melt a percentage of excess metal to ensure that the heat requirement is met. Any percentage of excess metal melted or any loss of metal through melting



practice is immediately known and corrections both short term and long term can be made.

Foundries that have not had the benefit of highly accurate digital hot metal crane scales can develop incorrect casting weights over time. Rigging and riser sizes can change over time for a variety of reasons and may go unrecorded. These unrecorded weights and possibly consequent riser and rigging contact sizes increase both raw material and processing costs.

### C. Improve quality

When molds are poured, the metal enters the mold cavity through a runner and riser system. With the scale capable of displaying the rate of pour or discharge in lb / kg per second, the calculated rigging system is proven to be effective if the casting comes from the mold without such faults as cold lap or erosion. Rate of pour capability coupled with the rigging system can also confirm the temperature of the metal in the ladle or indicate if corrections are necessary.

### D. Improve safety

A properly sized hook on digital crane scale will have safety factors of at least 4 to 1 above the stated capacity of the scale without damage to mechanical components. A digital scale will also have

the capability of immediately indicating an overload. If an unusual circumstance should arise such as a ladle problem, the pouring crew would always know the weight of hot metal they must deal with.

### E. Accurate record keeping

Once the flow of accurate weight begins to flow from the digital scale either manually or by electronic transmission, pour weight and net weight of castings can be checked against history. If changes in production are made the data is immediately available to maintain accurate records.

### F. Precise quotation

Again, the flow of accurate weight data enables more precise quotations for castings.

The day by day reduction of short pours, casting defects, and wasted metal and alloys, all contribute to profit. This product has been called a "money machine" by more than one foundry. There have been cases where the use of a digital crane scale saved a single very expensive casting from being poured short and scrapped. The installed cost of the scale was returned immediately with this one casting.



Contact:  
**Robert Alexander**  
[r.alexander@ehp.de](mailto:r.alexander@ehp.de)



# EHP KGW-Series Digital Crane Scales

Advanced microcontroller driven weighing technology to reduce short pours, casting defects, and wasted metal!

- Durable Stainless Steel Load Cell
- Highest Accuracy – within 0.03% of full range
- Overload Registers Immediately
- Digital Display – LED & readable at 200 ft.
- Rechargeable 12V DC battery
- Damage Resistant Heavy Gauge Steel Housing
- 12 Models: 0 – 200 ton (200,000 kg)
- Infra Red & Radio Control
- Taring to Zero Through Entire Load
- Safety Factor 5:1
- 3 Year Warranty on Load Cell



Represented in  
North America &  
South America by



EHP Wägetechnik GmbH  
Website: [www.ehp.de](http://www.ehp.de)

## Send us an idea for a "simple solution" anytime —

if selected, you'll be published in this guide that goes to thousands of foundry people in hundreds of foundries around the world. All articles are published in English & Spanish.

## Plus!!! You get \$100 Palmerbucks!

Palmerbucks are good for purchase of any Palmer product including parts, pattern plates, bottom boards, venting, machinery, etc.

But wait!!! There's more – you also receive a serialized cast aluminum Palmerbuck plaque with felt backing for display! *(Sorry...Palmerbucks have to be returned when redeemed.)*

## Visit [palmermfg.com/simple-solutions](http://palmermfg.com/simple-solutions) to submit your solution!

## Envíenos una idea para una solución simple en cualquier momento —

si se selecciona, será publicada en esta guía que llega a miles de fundidores en cientos de fundiciones alrededor del mundo. Todos los artículos se publican en inglés & español.

## ¡Además!!!! ¡Usted gana \$100 en Palmerbucks!

Los Palmerbucks sirven para comprar cualquier producto Palmer incluyendo repuestos, placas patrón, marcos bajeros, venteos, equipos, etc.

Pero ¡espere!!! También recibe una placa fundida de Aluminio seriada con su soporte para exhibición. *(Lo sentimos..... los Palmerbucks deben devolverse al momento de canjearlos)*



**800.457.5456**  
**[www.palmermfg.com](http://www.palmermfg.com)**

**PALMER**  
MANUFACTURING & SUPPLY, INC.  
**No-Bake Machinery and Systems**

Made In USA 



SEE IT IN  
ACTION!



# ADVANCED CENTRIFUGAL PROCESS FOR HIGH QUALITY COMPLEX CASTINGS



**William Basso**  
Partner  
Gravcentri LLC  
[www.gravcentri.com](http://www.gravcentri.com)



## Article Takeaways:

1. Difference between traditional and advanced centrifugal process
2. How an advanced centrifugal process improves the quality – with superior grain structure, and without shrinkage venting, and improves yield
3. How this process reduces waste, eliminates venting, and improves yield

With recent advances in technology and design capabilities, an advanced centrifugal casting process is far from just used to make pipe. Compared to a traditional casting process there are surprising benefits to using a centrifugal casting process due to recent developments in casting automation and data recording procedures allowing for streamlining the manufacturing process.

The advanced centrifugal process combines gravity feeding and centrifugal forces after the molten metal has been introduced into the cavity. This casting process uses a variable-speed rotating table under electronic controls that allows for optimizing centrifugal forces making it more consistent until the metal solidifies that also makes it ideal specifically for complex castings.

The ramp-up acceleration of the turntable is controlled where the rotational velocity is a time-dependent functional rotational radius of the molten metal mass and taking into account the flow rate and cooling rate of the liquid. The advanced centrifugal casting process can produce castings with more complex geometries again by optimizing centrifugal forces, a challenge with traditional centrifugal casting processes.

In addition to producing more complex parts, this process also comes with improved quality. Therefore, this process opens the door to producing complex parts in the most demanding industries including aerospace, automotive and medical.

### Improved Quality

The centrifugal process produces castings with superior grain structures resulting in consistent mechanical and physical properties. The denser alloy is forced to the outside diameter of the mold while less dense materials, impurities, slag, dross, remain to the inside diameter of the mold during the casting process. With directional solidification due to centrifugal forces, the outer edge to the inner edge forms a casting with a dense grain structure.

Advanced centrifugal castings that are implemented correctly are free from shrinkage. As the metal freezes it contracts the mold forcing the solidification to the inner diameter, hence the directional solidification outer to inner eliminates the possibility of internal shrinkage and voids.

The controlled influx technique with this casting process advantageously places the hot spot of the cooling metal at ingate so that any product shrinkage that occurs when the metal finally solidifies will occur at the ingate and thus in the sprue and/or riser to be removed.

### Minimizing Waste

Centrifugal castings do not require extensive gating and riser systems. The controlled influx technique advantageously keeps the majority of the heat at the ingate. When the ingate is designed with a riser, the riser is heated with the metal flowing into the mold making the riser size requirements less than in traditional static single gravity technique. This heated riser process, in addition to the pressurization of the riser from centrifugal force allows for: smaller risers which improve yield, lower cleaning room time since attachments are smaller, simpler gating design, more quantifiable solidification modeling, etc.

### Yield Improvements

Increasing yields by 20-30% are not uncommon with this process versus a conventional process.

### Reduces Energy Usage

With an advanced centrifugal casting process the energy intensity and greenhouse gas generation in a number of casting market segments could be reduced by up 37%.

## Greatly Reduces or Eliminates Venting

This process reduces or eliminates the use of vents due to the controlled process, as a result both labor and cleaning costs are reduced.

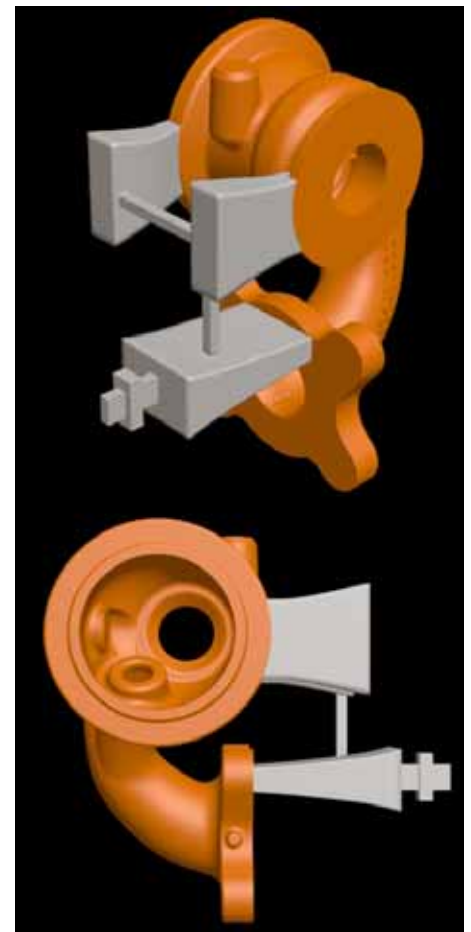
Additional sand cores can be used in place of metal dies, which allow for more than one material to be processed and increases design possibilities.

Any material that can be cast with a traditional metalcasting process can be cast with advanced centrifugal casting processes.



Contact:

**William Basso**  
[bill@gravcentri.com](mailto:bill@gravcentri.com)



The above 3D models are views of a complex casting with risers designed for an advanced centrifugal casting process.



# A NOTE TO OUR READERS

El tema de esta edición son las instalaciones – y cómo hacerlas exitosamente.

Cuando finalmente se consigue el aporte de capital para un proyecto o se toma una decisión para avanzar en un proyecto, muchas cosas deben acomodarse bastante rápido y en el orden adecuado. Puede ser algo tan simple como que una máquina sea entregada y simplemente se la abulone e incorpore a una planta completa.

No es necesario mencionar la conocida frase “el diablo está en los detalles” – especialmente cuando se ha armado un cronograma y múltiples personas comenzaron a trabajar en un proyecto complejo que involucra el reemplazo de equipamiento de producción existente. Hay, literalmente, cientos de decisiones que necesitan tomarse y cientos de ítems que deben ser determinados. Una planificación detallada, comunicación de calidad y habilidades excepcionales en el gerenciamiento de proyectos son primordiales para un proyecto exitoso.

En este número reunimos varias instalaciones, simples y complejas y esperamos que le sean de ayuda cuando se embarque en nuevos proyectos, grandes o pequeños.

Atentamente,

**Jack Palmer**

jack@palmermfg.com

Presidente, Palmer Manufacturing & Supply, Inc

“

GRACIAS POR  
¡SOLUCIONES  
SIMPLES

QUE FUNCIONAN! –  
ME RESULTAN MUY  
INTERESANTES Y ÚTILES.

”

RICHARD OBARA, P.E., C.Q.E. | MANAGER  
METALLURGICAL ENGINEERING AND SERVICES  
EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES





# Eficiencia Imbatible, Ingeniería & Flexibilidad

Las piezas de aluminio  
grandiosas se cuelan en  
hornos del Grupo Schaefer.

- Hornos de Fusión & Mantenimiento para Aluminio
  - degaseo/filtrado continuo
- Hornos de Reverbero
  - Calor radiante eficiente
- Hornos de Mantenimiento de bajo consumo
  - eléctrico, a gas, inmersión
- Hornos a Resistencia Eléctrica
  - le eficiencia más alta entre todos los hornos de 67%
- Cucharas de Transferencia
  - 300 a 6500lb
- Calentadores de Cucharas
  - tren de combustión regulado por NFPA



**The  
Schaefer Group, Inc.**

Profitably Casting Your Bottom Line!  
[www.theschaefergroup.com](http://www.theschaefergroup.com)



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

**VISITENOS EN  
STAND N°2608**

# INSTALACION DE HORNOS DE FUSIÓN, LAUNDER Y MANTENIMIENTO DE ALUMINIO A TRAVÉS DE LA PARED



## David White

Gerente Nacional de Ventas  
The Schaefer Group  
[www.theschaefergroup.com](http://www.theschaefergroup.com)



### Puntos sobresalientes del Artículo:

1. Qué esperar de una instalación de horno llave en mano
2. Responsabilidades del Cliente en la instalación
3. Comprendiendo sus limitaciones

La instalación es clave para cualquier gran proyecto. Mantener su proyecto dentro del tiempo planeado con expectativas realistas requiere instaladores experimentados junto con una preparación adecuada.

Esta aplicación fue en una nueva planta de fundición en Michigan. Al tener la posibilidad de diseñar desde cero se puede diseñar la instalación ideal. Esta

instalación incluyó un horno de fusión de 5.000 libras/hr sobre 300 pies lineales de artesas calefaccionadas y 5 hornos eléctricos de mantenimiento calefaccionados eléctricamente.

En las Instalaciones llave en mano, el cliente generalmente prefiere encargarse de la instalación para ahorrar dinero. Sin embargo, si hay problemas con el cableado o las cañerías ellos deben, o bien pagarnos para que lo

solucionemos o hacer que su contratista regrese y solucione el asunto, lo que causa demoras y a menudo costos adicionales para la puesta en marcha del proyecto.

Las instalaciones de Hornos Llave en Mano deben incluir lo siguiente:

1. Descarga de la carcasa externa del horno del camión(es) en el que fueron despachados, descarga de todos los componentes embarcados con el horno.
2. "Divisar" la ubicación apropiada de la estructura del horno en la planta de la fundición. Posicionar las secciones de la estructura del horno y unir las de acuerdo a planos de modo que estas secciones estén listas para ser soldadas in situ. Colocar arandelas, nivelar y sellar si fuera necesario para asegurar que esté a nivel y sea un buen soporte.

Se deben almacenar todos los componentes embarcados por separado del horno en una ubicación seca y segura cerca del horno.

3. Luego que se le ha instalado el recubrimiento refractario al horno y se aplicó aislación de refuerzo en el techo;
  - a. Instalación de la plataforma pre-fabricada del techo y escalera de acceso si hubieran sido incluidos;
  - b. Reinstalación del sistema de componentes del cuadro de gas de combustión y aire. Verifique dos veces para asegurarse que todas las conexiones de cañerías y sus uniones y codos se encuentren ajustados y seguros y que se han instalado adecuadamente todos los soportes y correas de sujeción de las tuberías;
  - c. Reconexión de las terminales pre-cableadas del control a los componente de control de combustión de manera correcta.
  - d. Remontaje de las puertas del horno, el horno se embarcará con sin ellas colocadas, remontaje de los cilindros neumáticos de elevación de puertas y ensamblado de los cables elevadores de las puertas, si aplicara. Reconexión de las

tuberías flexibles de aire desde las válvulas de control de las puertas hasta los cilindros elevadores, si es que éstos hubieran sido desconectados;

- e. Asistencia al personal en la preparación del horno para cocido (ayudar a cubrir las artesas exteriores con mantos aislantes de fibra cerámica, etc.).
- 4. Montaje del panel de control pre-cableado en el lugar deseado, coloque cable de interconexión desde el panel de control hasta la caja de empalmes pre-cableada ubicada en el horno (Vea los esquemas y planos de cableado).
  - a. Dependiendo de cuál de las partes sea la responsable del cableado, no cablee el arrancador del motor de combustión en el panel hasta la caja de empalmes. Conecte estos cables primarios de voltaje directamente a los puntos de conexión en el motor soplador de combustión.
  - b. Conecte cualquier otro componente del horno con cable desde el panel de control hasta la ubicación de estos componentes adicionales, como por ejemplo, bombas de circulación, dispositivos de desgasificado, aparejos

elevadores eléctricos, etc. Las ubicaciones de estas conexiones en el panel de control deberán ser determinadas e instaladas.

- c. El cableado de la Termocupla (cable T/C provisto por el proveedor del horno) debe correr en un conducto separado desde el panel de control hasta las termocuplas en el horno.
- 5. El cliente deberá entregar servicios de planta hasta las ubicaciones apropiadas de uso: suministro de gas natural y de aire comprimido de presión adecuada y capacidad suficiente dentro de los 20 pies del horno y fuente de energía principal para el panel y soplador.
- 6. El cliente necesita brindar entrenamiento en seguridad relativa a sus instalaciones.
- 7. El cliente deberá proveer volquetes, contenedores de basura, agua potable, aire para la planta, electricidad e instalaciones sanitarias.
- 8. Si el cliente tiene planeados venteos o campanas de extracción de humos, deben ubicarse en su lugar y estar listos para entrar en servicio antes de comenzar con el cocido del recubrimiento.

- 9. Luego que el cocido del recubrimiento refractario (este será provisto por un servicio de cocido del revestimiento o técnicos en hornos) esté completo, su proveedor deberá quitar las mantas térmicas temporales de fibra cerámicas del horno y cualquier soporte temporal para sostener esa manta. Suelde por puntos las placas de acero de .5" que cubren la parte superior de las artesas exteriores como se muestra en los planos que serán suministrados a ese efecto. (Estas estaban quitadas durante el periodo de cocido de modo que el calor fuera venteadado a través de las artesas no combara las placas de acero.)
- 10. Luego de que el revestimiento haya sido cocido exitosamente, el personal del cliente necesitará cargar aluminio dentro del horno para comenzar a fundirlo bajo las directivas del técnico del horno Pueden montarse en el horno piezas auxiliares de equipamiento por parte del cliente luego de que tenga aluminio fundido en él (suficiente para cubrir con aluminio líquido los arcos sumergidos a las artesas exteriores), como bombas de circulación de aluminio líquido y las estructuras de acero sobre las que las montan, equipamiento de desgasificado y sus monturas.
- 11. El personal de embarque del cliente deberá asistir en la carga de cualquier material de construcción o materiales del horno excedentes a los camiones para su retorno.

Debe esperar los siguientes servicios de la parte vendedora del horno.

- 1. Horno y todos los componentes que fueron encargados.



2. El proveedor deberá cargar el horno y los componentes en el lugar de embarque para este equipamiento.
3. El vendedor proveerá personal capaz y entrenado en normas de seguridad para realizar los trabajos contratados en la planta del cliente. Deben entregarse también certificados apropiados de compañía aseguradora.
4. Luego de que la carcasa del horno se ha ubicado, nivelado y enlechado en la planta del cliente (realizado por otros), su vendedor debe soldar apropiadamente las secciones de la carcasa del horno. También debe realizarse cualquier otra tarea de soldadura, como anclaje de la posición del revestimiento.
5. El revestimiento refractario para el horno debe ser instalado adecuadamente por su proveedor.
6. Su proveedor de horno debe brindarle asistencia en la preparación del horno para el cocido.
7. Su proveedor de horno debe llevar a cabo el cocido del

revestimiento refractario nuevo, si se encontrara dentro de los términos del contrato, o ser llevado a cabo por un service de cocido (contratado ya sea por el cliente o el proveedor) , dependiendo de las condiciones del contrato. El cronograma del calentamiento del horneado a seguir debe ser provisto por el vendedor del horno:

- a. Cuando el cocido del revestimiento se ha completado, es recomendable mantener el horno a la temperatura lograda en la finalización del cocido (normalmente unos 1.500 °F o 815 °C), inspeccionarlo en seguida para determinar la condición del revestimiento, y, si todo aparenta estar en orden, poner el horno directamente en servicio fundiendo aluminio sólido y manteniéndolo fundido. Los mejores resultados con el revestimiento se lograron siguiendo esta práctica.
8. El técnico especialista del horno balanceará el sistema de combustión y realizará la puesta en marcha del horno. El personal

del cliente será capacitado por este técnico acerca de la operación, cuidados y utilización del nuevo horno. Siempre es responsabilidad del cliente llenar el horno una vez que se completó el cocido.

¡El éxito precisa la cooperación y esfuerzo conjunto entre cliente y proveedor! Descubrimos que las reuniones de instalación y seguridad son de gran ayuda para evitar inconvenientes de logística y seguridad. La ingeniería de detalle realizada por adelantado ahorrará un montón de correcciones "en el campo" que algunas personas deben realizar. Conozca sus limitaciones como empresa en lo que se relaciona a la experiencia de sus recursos humanos y asigne individuos calificados para las tareas.

En esencia – ¡Planificar de antemano los detalles de la instalación de manera completa hace que la instalación de su horno sea un éxito!



Contacto:

**David White**

[david.white](mailto:david.white@theschaefergroup.com)

[@theschaefergroup.com](mailto:david.white@theschaefergroup.com)



Artesa de metal fundido atravesando la pared



Artesa de la longitud de la pared



Horno a gas de 5.000 lb./hr con bóveda radiante

# DISMINUCIÓN DE COSTOS AMBIENTE MÁS SEGURO REDUCCIÓN DE DEFECTOS

Corazones con Resina Carbophen 100 para Válvulas: 100 lbs c/u,  
se apilan 2 capas de alto a 4 por capa  
Carbophen tiene un sacudido mejorado y una resistencia comparable al sistema curado  
con éster-fenólico, soportando el manípulo/procesamiento normal de la planta.

## **CARBOPHEN** de HA International

¡Lo último en tecnología de Caja fría con ligante curado con CO2!

### **AHORROS:**

- No se precisa torre lavadora
- Reducción en costos de aseguradora versus un reactivo peligroso

### **AMBIENTE:**

- Elimina reactivo maloliente, peligroso
- Menos VOC y HAPS (orgánicos volátiles y contaminantes peligrosos) en el colado, enfriado y sacudido (shake-out)

### **PRODUCCIÓN:**

- Reducción de scrap/defectos – sin nitrógeno, azufre ni fósforo
- Sacudido mejorado – respecto a varias tecnologías de la competencia
- La mezcla de arena tiene una excelente habilidad de fluir
- Un sólo componente para medir y calibrar

Llámenos para conocer más

**800.323.6863**

**[www.ha-international.com](http://www.ha-international.com)**

**HA** International LLC



**VISITENOS EN  
STAND N°1924**



# ¿FUNCIONARÁ UN SISTEMA DE CAJA FRÍA CON RESINA CURADA CON CO<sub>2</sub> PARA USTED?



**Randy Campbell**  
HA-International, LLC



## Puntos sobresalientes del Artículo:

1. Entendiendo la última tecnología en sistemas caja fría
2. Elimine la necesidad de torre lavadora
3. Estudio de un caso que demuestra la reducción de costos y un manipuleo más seguro

pocos beneficios clave pero algunas contrapartidas como una pobre trabajabilidad y niveles mayores de resina, que sobrepasaban los beneficios. Los últimos sistemas de caja fría con resina curada con CO<sub>2</sub> han abordado los inconvenientes de los primeros tiempos, mejorando en gran manera los sistemas con CO<sub>2</sub> y volviéndolos una alternativa atractiva para los ligantes para caja fría.

“

Los últimos sistemas de caja fría con resina curada con CO<sub>2</sub> han abordado los inconvenientes de los primeros tiempos, mejorando en gran manera los sistemas con CO<sub>2</sub> y volviéndolos una alternativa atractiva para los ligantes para caja fría.

”

Al oír el término caja fría, la mayor parte de los fundidores piensan inmediatamente en una resina fenólicouretánica que se cura utilizando gas amino, que es lo más utilizado en la mayoría de sistemas de alta producción de corazones. Caja fría es una clasificación de los sistemas de resina que también incluye algunas tecnologías menos utilizadas, como resina epoxi/acrílica curada con dióxido de azufre y resina fenólica alcalina curada con formiato de metilo. Aunque efectivos en su tarea, utilizan un agente de curado peligroso.

Los sistemas más amigables con el ambiente, Alcalino Fenólico curado con CO<sub>2</sub>, han estado disponibles por varios años, pero no han ganado muchos adeptos dentro del mercado de la fundición por una buena razón. Las primeras versiones ofrecían unos

Los sistemas de resina Alcalino Fenólica curada con CO<sub>2</sub> son resinas fenólicouretánicas base acuosa que se curan con el paso de gas CO<sub>2</sub> a través de una caja de corazones sellada. La resina es el único componente para ligar que se agrega a la arena para producir los corazones y moldes. Los niveles típicos de resina varían de 1.5% – 3.0% del peso de la arena. Ensayos recientes muestran que los niveles de resina pueden disminuirse hacia los valores más bajos del rango al optimizar el venteo de la caja de corazones, el volumen de gas y su tiempo de gas retención. Es clave optimizar estos factores para un rápido desarrollo de su resistencia a la tracción y de alguna manera depende de la geometría del corazón o macho, que es dónde comienza a importar el venteo. En la figura 1 debajo se muestran valores típicos



de resistencia a la tracción en función del tiempo.

Se encontró que los valores de resistencia a la tracción eran comparables a los obtenidos con sistemas de resinas éster y de silicato de sodio curados con formiato de metilo, permitiendo su uso en un amplio rango de aplicaciones desde pequeños corazones venosos hasta grandes y voluminosos. Además de que el gas CO<sub>2</sub> es un reactivo de mucho menor costo, el sistema Alcalino Fenólico curado con CO<sub>2</sub> es una linda opción para producciones de corridas grandes así como también para fundiciones que trabajan por encargo el moldeo de corazones y moldes.

El atractivo de utilizar un sistema Alcalino Fenólico curado con CO<sub>2</sub> tanto para grandes producciones como para trabajos pequeños incluye:

- Eliminación de reactivos inflamables o peligrosos → sin inversión de capital para equipamiento de e instalaciones especiales para su manipuleo, reducción de costos de seguros.
- Manipuleo y ambiente de trabajo más seguros → reducción de riesgos.
- Reducción de las emisiones de VOC (Compuestos Orgánicos Volátiles) y HAP (emisión peligrosa al Aire) durante el colado, enfriamiento y sacudido (shake-out) → mayor espacio para hacer crecer su negocio de acuerdo a los permisos ambientales existentes.
- Medición de un componente único de resina en la mezcla de arena → control de calidad simplificado y consecuente configuración & mantenimiento más sencillas.
- No se precisa torre lavadora → ahorro de costos de operación.
- Buena resistencia a la humedad y aumento de la resistencia luego de 24 horas → mayor tiempo de almacenado y mejora en el manipuleo/embarque de corazones.
- Excelente fluidez de la mezcla de arena en comparación con los sistemas de resina de silicato de sodio → menos defectos de compactado relacionados que permite fabricar corazones delicados como impulsores de bombas y pequeños cuerpos de válvulas.
- Larga vida útil de la mezcla de arena mezclada que va desde unas pocas horas hasta algunos días dependiendo de cómo se sella el recipiente de mezcla de la arena → ahorro en los costos operativos. Nota: para sistemas automatizados, un manto de nitrógeno sería ideal. Para una simple mezcladora tipo batch, un sello a prueba de aire será suficiente. El objetivo es prevenir que el CO<sub>2</sub> atmosférico reaccione con la arena mezclada.
- Sacudido Shake-out superior comparada con los sistemas de resina de silicato sódico → ahorro

de costos operativos. Los ligantes alcalino fenólicos curados con CO<sub>2</sub> se resquebrajan en seguida de ser colados para un sacudido casi inmediato con el shake-out.

- Sin olores asociados a los reactivos → mejora ambiental y operativa.
- Sin contenido de nitrógeno, azufre ni fósforo → sistemas más versátiles compatibles con una amplia gama de metales y aleaciones.

Los sistemas Alcalino Fenólico curado con CO<sub>2</sub> son compatible con la mayoría de los equipamientos existentes. El componente clave será convertir el inyector del gas para manejar el CO<sub>2</sub> gaseoso. Esto tiene que incluir una unidad calefactora para el gas CO<sub>2</sub> y la línea de alimentación para la caja de corazones. Cuando se consume CO<sub>2</sub> a una tasa constante de los cilindros, tiende a enfriarse rápidamente y se congelará. Se recomienda mantener una temperatura de 45°C. Se encuentra en el mercado equipamiento listo para CO<sub>2</sub>. También recomendamos llamar especialistas en CO<sub>2</sub> para guiarlo acerca de la conversión/ instalación de estos sistemas. Su proveedor de CO<sub>2</sub> podrá asistirlo en para una óptima operación.

Este sistema es compatible con arena de sílica, de lago y la mayoría de las arenas especiales. La arena recuperada mecánicamente puede utilizarse también si toda ella fue utilizada en un sistema Alcalino Fenólico curado con CO<sub>2</sub> a niveles tradicionales de recuperación. Si la arena recuperada mecánicamente viene de un sistema diferente de resina, por ejemplo, utilizada en autofraguante, entonces puede incorporarse una pequeña porción a la mezcla. Esto puede determinarse con un simple ensayo en la arena.

La aparición de resistencia a la tensión

ocurre de manera instantánea al hacer contacto con el gas CO<sub>2</sub> con la resina. Por lo tanto, optimizar el volumen de gaseo y el tiempo de retención del gas se vuelven factores clave para sacar el mayor provecho del sistema. En otras palabras, la exposición al gas a lo largo de toda la caja de corazones o noyos es necesaria para obtener los mejores resultados. Pueden utilizarse las cajas existentes de corazones; se pueden obtener beneficios adicionales optimizando el sistema de venteo dependiendo de la geometría del corazón. Esto puede que sea o no un gasto que valga la pena realizar dependiendo del objetivo deseado, una velocidad de curado más veloz o el menor consumo posible de gas CO<sub>2</sub>. En la mayoría de los casos la optimización toma unos pocos experimentos de prueba & error.

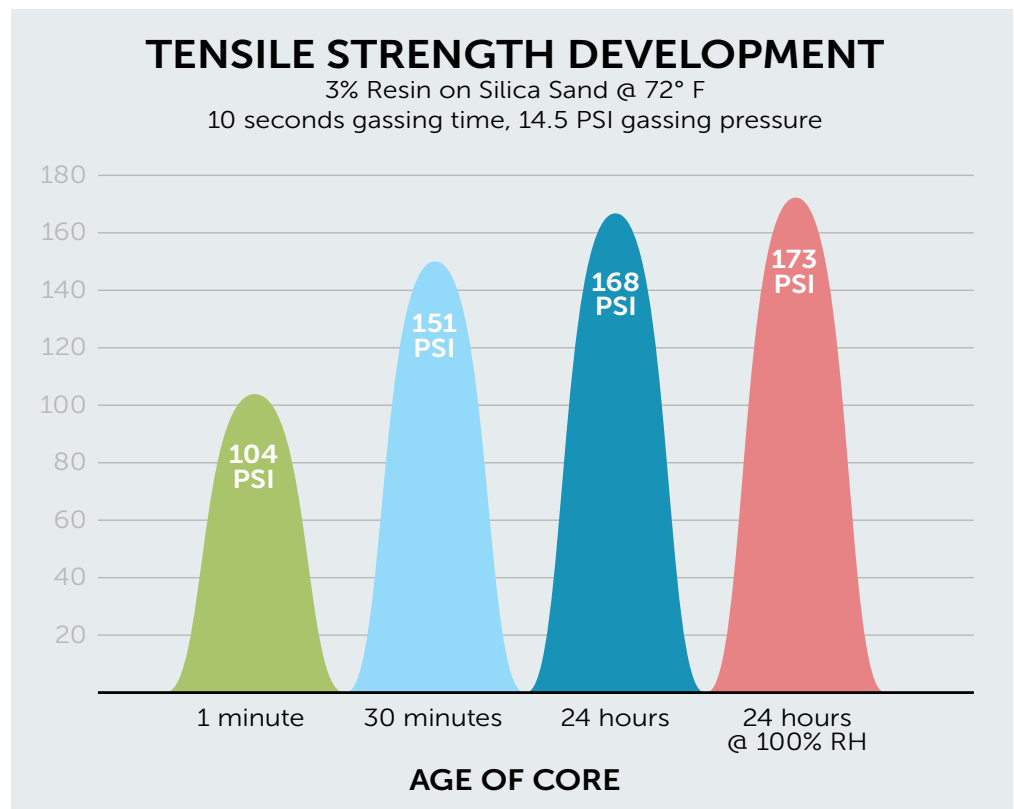
La fundición Clow Valve es un cliente que ha cambiado con gran éxito de un sistema fenólico curado con

éster a un sistema curado con CO<sub>2</sub>. El impulso principal para esta movida fue eliminar el uso y manipulación del peligroso y altamente inflamable reactivo formato de metilo. Al hacerlo, se notó un ahorro significativo de los costos al eliminar los costos de almacenamiento de formato de metilo, bajar la prima de la aseguradora y tener materia prima más económica, mientras además se liberaba a la planta de molestos olores.

Los inconvenientes históricos ya han quedado en el pasado, los sistemas más nuevos de resinas curadas con CO<sub>2</sub>, las Alcalinofenólicas, han demostrado claramente que son capaces de ser una alternativa viable para sistemas de caja fría, satisfaciendo las demandas de fundiciones de grandes y pequeñas producciones.



Contacto:  
**Ayax Rangel**  
[ayax.rangel](mailto:ayax.rangel)  
[@ha-international.com](https://www.ha-international.com)







APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**

& METALCASTING CONGRESS

**VISITENOS EN  
STAND N°1133**

# ¡LA ARENA IMPORTA!

Muévala de manera eficiente con Klein **PLUG FLO®**



## SINGLE PF-100

- Mejore la calidad de arena y piezas fundidas - una suave velocidad de transferencia prácticamente elimina la degradación de la arena
- Reduce el consumo de aire- no requiere fluidización
- Mínimo mantenimiento – bajo desgaste de cañerías, sin elevadores de presión
- Transferencia de arena eficiente
- Fácil reemplazo o reparación de componentes internos

## DUAL PF-100

- Todas las ventajas de un PF-100 Simple, con mayor capacidad de transferencia de arena



614.873.8995

[www.albkleinco.com](http://www.albkleinco.com)

# EL TRANSPORTADOR DE ARENA DE ALTA DENSIDAD CONQUISTA NUEVO TERRITORIO



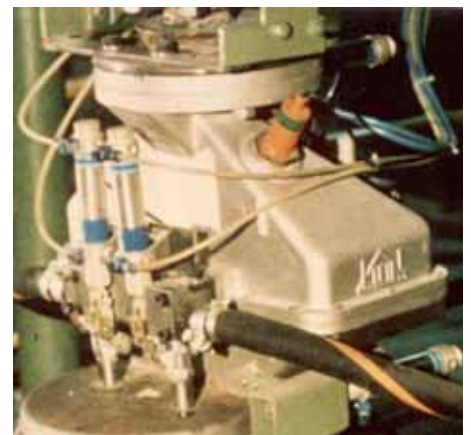
## Chris Doerschlag

Presidente  
Alb Klein Technology Group, Inc  
[www.albkleinco.com](http://www.albkleinco.com)



### Puntos sobresalientes del Artículo:

1. El transporte de arena de alta densidad mejora la calidad de los corazones
2. Las velocidades más bajas reducen la degradación del grano y la erosión de las tuberías
3. El mantenimiento más sencillo disminuye los costos de producción y disminuye las paradas



Hace un tiempo una fundición autopartista grande pensó modernizar su producción de corazones invirtiendo en 52 nuevas mezcladoras individuales de tipo batch. Para una calidad óptima de la arena, se posicionarían las mezcladoras encima de cada corazonera.

El nuevo sistema reemplazaría tres grandes molinos tipo batch que distribuían aprox. 60 TPH de la mezcla de arena mediante carros en monorriel guiados por un operador.

El suministro de arena cruda a los grandes molinos existentes era fácil. La gravedad se encargaba de la arena cayendo desde dos recipientes de 100-ton ubicados sobre ellos. Pero, ¿cómo alimenta 52 mezcladoras individuales, diseminadas a lo largo de todo el sector de fabricación de

corazones? La gravedad por sí sola ya no es suficiente.

Buena pregunta aunque también un posible obstáculo insalvable.

Para Klein la respuesta y sus recomendaciones fueron muy claras basado en su conocimiento y experiencias con proyectos similares: Instalar pequeñas mezcladoras individuales tipo batch sobre cada corazonera y un sistema de transporte neumático de arena de alta densidad para suministrar de manera automática el arena desde los dos contenedores de 100-ton hasta pequeños recipientes diarios sobre cada mezcladora. Fue una solución ya probada exitosamente en varias instalaciones en el pasado con clientes similares. Por supuesto, ninguno de ellos era de la magnitud de este nuevo sistema sino dividido

en secciones, cada una de estas secciones más pequeñas sería factible y se comportaría bien.

Sin embargo, apenas se propuso esta solución al cliente, los ingenieros de planta y de procesos objetaron fuertemente y rechazaron la idea. "Ya tenemos transportadores neumáticos en planta y de ninguna manera vamos a cargarnos con más de estas unidades. Son sinónimo de problemas, siempre erosionando cañerías y convirtiendo una arena perfecta en polvo. Mantenimiento está constantemente reparando pérdidas en las cañerías y están fuera de servicio más de lo que nos lo podemos permitir. Tienen que encontrar una propuesta mejor..."

### Justificación de la propuesta

Los sistemas de transporte neumático convencionales llevan largo tiempo

presentes y son bien conocidos. Trabajan con el método de fase densa o diluida para el transporte de arena. Los sistemas en fase diluta y densa, sin embargo, necesitan de fluidización y altas velocidades de arena en la tubería.

Las velocidades altas a su vez causan mayor erosión de la cañería y dañan los granos de arena. No es infrecuente encontrar en los sistemas de fase diluida y los llamados de fase velocidades de transporte que alcanzan los 3000 pies por minuto y más. El éxito de estos sistemas depende completamente de mantener a la arena todo el tiempo en suspensión instalando reforzadores de presión a lo largo del recorrido. Debido a las excesivas velocidades requeridas, siempre se pulveriza una porción de material durante el transporte.

### **El Nuevo Sistema de Alta Densidad**

Por el contrario, los transportadores de Alta Densidad, a diferencia de los transportadores neumáticos convencionales, mueve la arena en flujo tapón a bajas velocidades. El sistema de Transporte a Alta Densidad no precisa fluidización ni reforzadores para mover la arena. De hecho la arena se empuja de a porciones a través de la cañería a velocidades mucho menores, típicamente 100 a 400 pies por minuto. Los sistemas de Alta Densidad se han utilizado en numerosas instalaciones con muy buenos resultados y las recomendaciones a este cliente se basaron en nuestra experiencia.

¿Qué hacer? ¡Muéstreme!

Todas las conversaciones del mundo son solamente aire en movimiento, a menos que pueda respaldar sus

palabras con hechos probados, con instalaciones reales, con usuarios satisfechos, gente deseosa de dar testimonios se acuerdo a su experiencia.

Y eso fue lo que hicimos.

En pocas palabras, luego de extensas investigaciones, conversaciones con otros usuarios y las debidas visitas; los ingenieros de planta y de procesos y el personal de compras encontraron satisfactoria la propuesta de unidades de Alta Densidad para su caso particular. Aprobaron la propuesta de Klein, que diseñó e instaló un sistema de distribución de arena, usando 11 transportadores Klein de Alta Densidad para entregar arena automáticamente a 52 ubicaciones. Ha pasado mucho tiempo y luego de mover miles y miles de toneladas de arena a través de las cañerías, el cliente aún se encuentra satisfecho y feliz de la decisión tomada.

Escenarios similares se encontraron en diferentes momentos y ubicaciones pero siempre con los mismos resultados. El cliente, en base a feas experiencias, no quiere transportadores neumáticos. Y realmente uno no puede culparlos. Por qué gastarían alguien dinero en instalaciones que causan más dolores de cabeza de lo que valen.

Puede que usted se encuentre entre los que experimentaron paradas de producción y sus costos asociados en líneas de arena conectadas a sistemas convencionales de transporte. La arena entregada en tanques generalmente descarga con una cañería de corta longitud. ¿Mantiene registro de las reparaciones de tubería necesarias para mantener estos sistemas andando?

Cada camión tanque está equipado

con su propio compresor y usa el aire comprimido para fluidizar y soplar la arena a altas velocidades hacia el silo o tanque. Probablemente usted puede decir cuánto polvo se genera con este método si el colector de polvos no está encendido.

¿Es necesario que sea de esta manera? En realidad no.

Los transportadores neumáticos, como muchos otros componentes del equipamiento usado en su fundición, fue desarrollado originalmente para la transferencia de materiales en otras industrias. Los procesos básicos de transporte en tuberías se lograron para harina, cal, arcilla, cemento y polvos de todo tipo. Estos procesos se realizan desde hace muchos años y se han vuelto aplicaciones standard del transporte neumático. La transferencia de esta tecnología directamente para su aplicación en las fundiciones, sin embargo, como mover arena a través de cañerías, no fue la mejor de las ideas. La arena es abrasiva y al ser fluidizada y soplada dentro de las cañerías, a diferencia de la harina u otros polvos, causará desagradables sorpresas.

¿Cómo prevenir este tipo de sorpresas?

Una manera de detener la fluidización y bajar la velocidad de la arena atravesando las cañerías. Deje que la arena forme tapones y use el aire comprimido para empujar estos cúmulos de aire a través de la cañería. Puede imaginar cómo se mueven los recipientes que contienen dinero en una auto-estación de banco. El aire comprimido en realidad empuja los recipientes dentro de la tubería conectando la auto estación con el cajero del banco. El mismo



principio funciona con la arena. Ahora, al no tener que fluidizar la arena para su transporte, usted puede lograrlo a velocidades mucho menores, entregándole el beneficio de una cañería sin desgaste y casi sin degradación de la arena. Al modificar el concepto de un sistema de transporte de fase diluta o densa para adecuarla a su aplicación con la arena de fundición, ha despejado los problemas que se han vuelto tan amplios hoy día.

### Beneficios del Sistema de Alta Densidad

¿Qué beneficios obtiene de un sistema de Alta Densidad? Vamos a resumir:

¡No necesita fluidización!

- disminuye el consumo de aire;

¡No necesita reforzadores!

- disminuye el consumo de aire y
- elimina las cañerías extra de refuerzo;

¡Menor desgaste de las cañerías!

- que resulta en menores costos de reparación y
- el no tener pérdidas en las cañerías ahorra aire comprimido;

¡Tiene menor generación de polvos!

- mejora de la limpieza del ambiente,
- menor desperdicio al manipular material y

- ahorros en resina - (cuanto más finos en la arena mayor la necesidad de resina)

¡Tiene un menor consumo de aire!

- se precisa menos energía del compresor
- menores costos de energía

¡Tiene un mínimo de mantenimiento!

- reduce la mano de obra requerida y
- libera al personal para realizar otras tareas

¿Se merecen estos beneficios que analice el tema en más detalle?

¿Debe investigar el Sistema de Alta Densidad antes de comprar otro sistema de transporte neumático convencional?

¡Usted decide!



Contacto:

**Chris Doerschlag**

[cdoerschlag@albkleinco.com](mailto:cdoerschlag@albkleinco.com)





# EL LIDER MUNDIAL EN EQUIPAMIENTO TORNO VERTICAL Y AMOLADO AUTOMATICO

## Soluciones incesantes en el rectificado de piezas

- Amoladoras y desbastadoras automáticas para piezas de hasta 3300 libras
- Celdas amoladoras robotizadas
- Celdas y líneas de Amolado para aplicaciones automotrices
- Tornos verticales para piezas de hasta 31"

**AHORA CON EQUIPOS EN STOCK PARA EMBARQUE AL DIA SIGUIENTE DESDE SPRINGFIELD, OHIO USA**




 APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA  
**CASTEXPO**  
 & METALCASTING CONGRESS  
 VISITENOS EN STAND N°2642

VIDEO



email: [sales@palmermaus.com](mailto:sales@palmermaus.com)  
phone: 844.717.6798

Palmer MAUS North America Corp.  
25 Snyder St., Springfield, OH 45504 USA

# LA CLAVE DE UNA INSTALACIÓN DE AMOLADORA AUTOMÁTICA PROLIJA ES LA PREPARACIÓN



## **Tim Butler**

Director de Ventas  
Palmer Maus Norteamérica  
[www.palmermaus.com](http://www.palmermaus.com)



### **Puntos sobresalientes del Artículo:**

1. Gerenciamiento de instalación & producción en un mismo día
2. Capacitación para control del sector de desbarbado
3. Desarrolle objetivos cuantificables para el equipamiento de automatización

El equipamiento de amoladora automática está revolucionando las salas de de las fundiciones a lo largo del continente. En algunas fundiciones los problemas asociados a las operaciones de las salas de desbarbado llevan a sentir que se ha perdido el control total de la producción. Baja producción, costos laborales excesivos, alta rotación del personal, problemas de concurrencia, un pobre sentido del compañerismo, fallas de los tests de drogas, preocupaciones ambientales, accidentes laborales, etc. Las Amoladoras Automáticas le presentan a las fundiciones la oportunidad de que recuperen el control, reducir la fuerza laboral y lesiones en el lugar de trabajo, aumentar la producción al disminuir dramáticamente los tiempos de ciclo mientras al mismo

tiempo se mejora la calidad y se maximizan las ganancias al entregar un ROI (Retorno de Inversión) impresionante al volver a tomar las riendas de la producción de desbarbado. El amolado automático es una inversión significativa con un ROI de bastante corto plazo y, una vez se ha tomado la decisión, todo el personal de la fundición quiere que el equipo esté funcionando ASAP (lo más pronto posible) y su éxito hará que estén buscando más y más maneras de "alimentar esa bestia".

Nuestra reciente instalación en Manchester Metals, una fundición de trabajo a demanda en North Manchester, Indiana; allí se entregó un equipo automático de amolado, se instaló y estaba produciendo piezas amoladas en menos de 4 horas. Este artículo es un testimonio de un

excelente equipo de gestión y un grupo bien preparado para la instalación que ejecutaron un sólido plan.

David Boyd de Manchester Metals nos consultó acerca de inconvenientes en la sala de desbarbado y el tipo de piezas fundidas que tendrán que pasar por amoladora de manera automática. Manchester Metals quería un equipo que no sólo fuera fácil de operar y mejorara los tiempos de ciclo sino que también debía proveer un cambio rápido cuando se necesitara, debía ser de alta calidad, entregar rigidez, con bajo mantenimiento, fácil de programar y que permitiera ser programado sin interrumpir la producción, que tuviera una interfaz amigable para el usuario y que se consiguieran repuestos de manera local.

Luego de tomarse la decisión de instalar un equipo de amoladora automática, se realizó una reunión para "dar la patada inicial" al proyecto con todos sus actores principales, en ella se incluyó un gerente de proyecto de nuestra parte, la gerencia y personal de mantenimiento y producción de la fundición. El objetivo de la reunión fue hacer las preguntas y responder todas las dudas relacionadas al proyecto entre el cliente y la parte vendedora, acerca del equipamiento,

piezas, expectativas, requerimientos, etc. Esto dió como resultado un cronograma de trabajo mutuamente acordado y se desarrolló un plan para una instalación tranquila. Durante esta reunión, el cliente eligió dos piezas de alta producción que estarían listas al momento de la instalación llave en mano (entregando fixtures y programación) y se inspeccionó el área designada para el nuevo equipo. Se preparó una breve lista con repuestos a tener a mano y se entregó también al cliente una del layout de la máquina con tamaño y peso del equipamiento, todos los requerimientos eléctricos, neumáticos y de Ethernet así como también instrucciones para la preparación del piso.

Se entregaron todos los fixtures y programación al cliente antes de embarcar el equipo de amoladora automática y esto puso sobre aviso al cliente mucho antes de recibir el embarque. El cliente utilizó este tiempo adicional para limpiar el área para el equipo, asegurarse que el suelo estuviese nivelado, posicionar/ armar las cañerías de todos los circuitos necesarios de aire, alimentación eléctrica y Ethernet al área de la máquina y organizar todas las herramientas/sujeciones/conexiones necesarias para completar la instalación apenas recibido el equipo.

En el día de la entrega, se encontraban disponibles en el lugar, un carro con horquillas adecuado con cadenas móviles y enganches; los equipos del cliente dedicados al acarreo, instalación, mantenimiento, producción y gerencia se encontraban allí junto a nuestro técnico especialista y al gerente del proyecto. Se ubicó al equipo en su posición, se aseguró al piso, se cableó y enganchó durante el lapso de tres horas y el



equipo estaba amolando de manera automática su primera pieza dentro del lapso de la cuarta hora.

Durante unos pocos días siguientes, nuestro equipo proveyó todo el entrenamiento necesario al personal de la fundición en programación, mantenimiento, seguridad y operación del equipo de amoladora automática y el cliente retomó el control del desbarbado de su producción dentro de las primeras cuatro horas de su entrega e instalación. Como se hizo notar arriba, el día uno se utilizó por completo con la descarga del equipo y llevarlo a su posición, anclaje, cableado, conexión a la red, configuración de sus operaciones y evaluación del equipo al amolar los dos modelos de pieza acordados. Los días dos y tres se usaron en una capacitación extensiva del operador y programación.

El entrenamiento del día cuatro tuvo por objetivo responder las preguntas adicionales del operador y programador y las del mantenimiento del equipo.

¿Serán todas las instalaciones de amoladoras automáticas así de prolijas? Como se hizo con esta aplicación en Manchester Metals, mientras tanto el vendedor como el cliente estén comprometidos positivamente en la preparación, comunicación y ejecución del plan juntos como un equipo, absolutamente sí. Este tipo de preparación cuidadosa y deliberada permitirá que su instalación de amoladora automática sea igual de limpia y precisa, lo que permitirá que usted y sus fundidores den un paso atrás y "alimenten a la bestia."



**Contacto:**  
**Tim Butler**  
[tim.butler@palmermaus.com](mailto:tim.butler@palmermaus.com)

# INOCULACIÓN MEJORADA EN LAS FUNDICIONES FERROSAS ACTUALES



**Dr. R. L. (Rod) Naro  
y Dave C. Williams**

ASI International, Ltd.  
www.asi-alloys.com



## Puntos sobresalientes del Artículo:

1. Aumento del conteo de celdas en hierro gris, especialmente para piezas fundidas de paredes delgadas
2. Comprensión del efecto del azufre en hierros nodulares tratados para un contenido de magnesio dado
3. Por qué debería mejorar el contenido de calcio en 75% ferrosilicio standard para inoculación de ferrosos

siguiente es un ejemplo de la vida real de una fundición que estaba en aprietos con esporádicos carburos y defectos de rechupes aleatorios en piezas coladas de hierro nodular ASTM grado A536, 65-45-12, y de cómo fueron capaces de solucionar los defectos.

El hierro base se fundía en dos hornos de inducción sin núcleo (coreless) de media frecuencia. Las cucharas de tratamiento eran cucharas tipo tundish de 700 libras, con bolsillo lateral para la aleación de ferrosilicio con 6% Mg. Cada tratamiento se dividió en 2 cucharas de 350 libras utilizando un 75% FeSi conteniendo 0.42% de Calcio que se vertió al metal fluyendo.

La Figura 1 muestra la microestructura de un hierro nodular tratado con un inoculante standard FeSi 75% conteniendo Calcio que se agregó al hierro vertiéndose a la cuchara. (ampliada 100 veces) El contenido final de azufre era 0.006% con un contenido de magnesio de 0.037%

La figura 2 muestra la microestructura de hierro nodular tratado de manera similar de una cuchara vertedora de

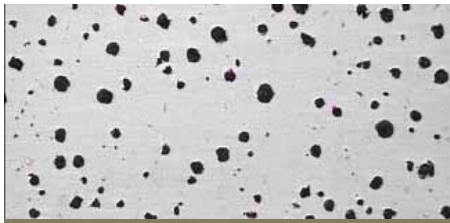


Figura1 Inoculación Standard 100x

Al colar piezas de gris y nodular, es crítico desarrollar la morfología del grafito adecuada para lograr las propiedades físicas deseadas. Para alcanzar el grado y forma del grafito deseados, se deben tener suficientes "semillas" (núcleos) dentro del hierro fundido para permitir una correcta grafitización. El procedimiento de inoculación de estos hierros es lo que le entrega lo necesario para formar estos núcleos.

La efectividad de todos los inoculantes se relaciona de manera directa a los niveles de azufre y oxígeno disueltos en el metal fundido. Varios investigadores de prestigio han demostrado mediante numerosos estudios que un hierrosilicio de alta pureza sin ningún

elemento del Grupo II o IIIA, no es efectivo al inocular hierros grises o nodulares. A menudo los niveles de azufre y oxígeno inherentes al metal fundido determinan la efectividad de los inoculantes convencionales. Si no hay presentes niveles suficientes de oxígeno y/o azufre, el número de partículas de sustrato de reduce dramáticamente. Como es difícil y quizá imposible producir un hierrosilicio que contenga niveles controlados de azufre y oxígeno, la única alternativa es agregar azufre y oxígeno durante el procedimiento de inoculación.

Inoculación de Hierro Nodular - El

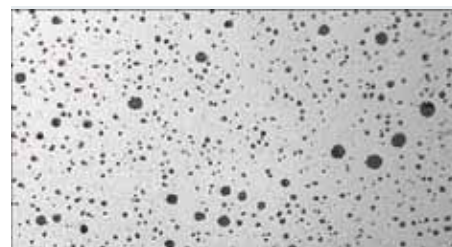


Figura 2A Con potenciador Metalografía Sin Atacado

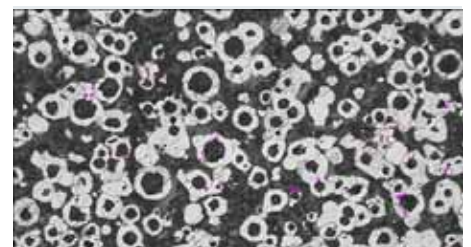


Figura 2B Con potenciador Metalografía Atacada



350lb con la cantidad exacta de hierrosilicio standard al 75% y agregado de 0.02% de reforzador del inoculante de oxysulfide al flujo de metal llenando la cuchara. (ampliación 100X, sin y con atacado). El contenido final de azufre fue de 0.010% y de magnesio un 0.040%. Se encuentran los deseados ojos de buey (nódulos de grafito envueltos en ferrita) perlita en la matriz y una miríada de nódulos de grafito de diferentes tamaños dispersos en el hierro. Esto se muestra al comparar las microfotografías de la Figura 1 y la Figura 2. Las propiedades mecánicas resultantes del hierro dúctil mostrado en Figura 2, no mostraron ninguna pérdida de resistencia a la tracción mientras ganó en el % de elongación. Esto es especialmente crítico cuando se trata de alcanzar el desafío de las propiedades especificadas de elongación para los hierros dúctiles de mayor resistencia como 80-55-06, o los grados 100-70-03.

Inoculación de Hierro Gris - Las microfotografías mostradas en la Figura 3 fueron parte de un proyecto de investigación patrocinado por la AFS en 1970 (J.F. Wallace y R. Naro) describiendo los efectos de "Elementos Menores en Hierro Gris". En este informe, se describió el efecto ulterior del aumento de azufre en relación a Manganeso, tierras raras, etc., para probar la contribución benéfica de azufre en relación al aumento de conteo de celdas eutécticas. Además, aumentaría el tamaño de laminilla mientras se elevara el contenido de azufre para una cantidad dada de manganeso en el hierro.

Un ejemplo de inoculación mejorada de hierro gris, la Fundición X estaba colando hierro gris Clase 30. Agregaron por separado un 0.02% de potenciador de inoculante (llevando al azufre de 0.03 al 0.06 final) al agregado

ya existente de 0.30% de inoculante base ferrosilicio que contenía Ca. Los resultados fueron un mejor conteo de celdas eutécticas, tamaño controlado de laminilla y se eliminó la tendencia al efecto de coquilla. Las propiedades mecánicas no fueron afectadas.

Ya sea que se busque aumentar el conteo de celdas eutécticas en hierro gris, o diversificar y aumentar la distribución de nódulos en el hierro nodular, el azufre no es el único elemento a controlar para una buena microestructura en hierro gris o nodular. Como se mencionó antes, la presencia de oxígeno afectará dramáticamente las "semillas" de nucleación. I. Riposan a menudo describió la formación de silicatos de óxido de manganeso para hierro gris, o los óxidos varios de Ca, Mg, Metales de Tierras Raras, Ba, etc. para semillas de nodularización grafitica para hierro dúctil, las adiciones tardías de oxígeno han demostrado ser efectivas para aumentar el conteo de nódulos. El potenciador de inoculante, Sphere-o-dox G, también contiene niveles de oxígeno disuelto para ayudar a adaptarse a esta necesidad.

Idealmente para el hierro gris, el rango de azufre final puede estar desde 0.05 - 0.11%. Si el azufre del hierro gris es bajo, el desarrollo de laminilla y cambio en su tamaño sería menor, afectando las propiedades mecánicas de manera directa y podría causar carburos/efecto de coquilla dependiendo del tamaño de la sección.

Para un hierro nodular tratado, el rango final de azufre debe encontrarse entre 0.007 - 0.014%. Este porcentaje puede ser un poco menor para piezas coladas de sección mayor. Con un contenido de azufre menor que 0.005%, se formarán menos nódulos/precipitará menos carbón, lo que lleva a un

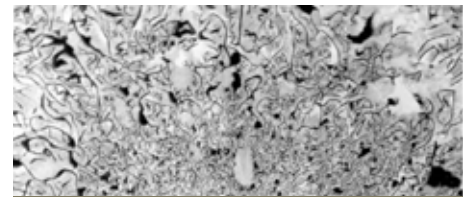


Figura 3 A - 0.01% S



Figura 3 B - 0.04% S

aumento de defectos por contracción. Con contenidos de azufre por encima 0.019%, el azufre en exceso reaccionará con el magnesio para aumentar el grafito vermicular dentro de la microestructura y la consecuente pérdida de nódulos, acercándose a la estructura compacta del hierro grafito.

Al utilizar el potenciador de inoculante conteniendo azufre (Sphere-o-dox G), el agregado incremental de adiciones separadas en la etapa de post inoculación mostró excelentes resultados ya sea en gris o en hierro dúctil tratado. La clave es determinar la cantidad crítica que actuará como un suplemento a la práctica actual de inoculación conteniendo calcio. El tener un % consistente de azufre base en el hierro antes de la inoculación, ayudará a determinar la necesidad final de azufre. La cantidad inherente de oxígeno con el potenciador fomentará el desarrollo de las semillas de óxido para la nucleación.

La verdadera medida de una buena inoculación son la cantidad, el tamaño y desarrollo del grafito dentro del metal fundido durante la solidificación. La presencia de Azufre y Oxígeno influenciará definitivamente dicho desarrollo.



**Contacto:**  
**Rod Naro**  
[rod@asi-alloys.com](mailto:rod@asi-alloys.com)

# Encuentre más... Metales, Aleaciones & Fundentes



**ASI**  
**INTERNATIONAL**

Horno eléctrico y fundentes de limpieza de cuchara, exotérmicos, fundentes no ferrosos, especialidad en inoculantes y nodulizantes...todo diseñado para reducir los costos de fusión.

- Fundentes para Horno eléctrico Redux EF40L & EF40LP - ¡Duplica la vida del Refractario!
- Nodulizantes de baja Silicona Nodu-Bloc
- Reforzador Inoculante Sphere-O-Dox  
Reemplazo de los inoculantes de tierras raras

**¡Aleaciones en cualquier cantidad!**

[www.asi-alloys.com](http://www.asi-alloys.com)

Toll Free: 800.860.4766

# Viridis3D

## ¡Del CAD a la pieza fundida en 7 horas!

- Impresoras y Software de impresión 3D
- Arenas y Resinas de Fundición
- Prototipeo, producciones pequeñas, piezas complejas
- Aluminio, Cobre, Ferroaleaciones
- Sistemas completos & Materiales personalizados
- Robótica Robusta por ABB
- Equipamiento auxiliar por Palmer Manufacturing and Supply



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**

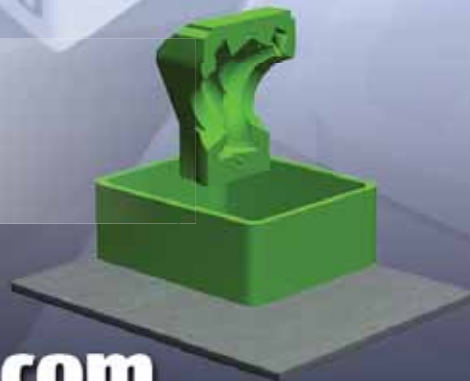
& METALCASTING CONGRESS

VISIT US IN BOOTH #2749

**781.305.4961**

**sales@viridis3D.com**

**www.viridis3D.com**



Made in USA





¡VÉALO EN  
ACCIÓN!



# INSTALACIÓN DE LA IMPRESORA 3D DE ARENA RAM260



**Will Shambley**  
Presidente - Viridis3D  
[www.viridis3d.com](http://www.viridis3d.com)

**Viridis3D**

## **Puntos sobresalientes del Artículo:**

1. Con una adecuada planificación, la instalación de una impresora 3D puede ser muy rápida
2. Los ahorros de costo en herramental son sustanciales
3. Pueden producirse moldes en cuestión de días

A continuación resumimos la instalación de un sistema de impresión 3D RAM260 en Trident Alloys, Inc, en Springfield, MA. El sistema se instaló y estaba produciendo moldes para sus clientes en cuestión de días. Viridis3D y Palmer Manufacturing & Supply han diseñado juntos numerosos niveles de automatización para las impresoras RAM260 – de manera que su instalación pueda hacerse a la medida de escala y aplicación de cualquier fundición.



Trident Alloys dedican una gran porción de sus instalaciones existentes a almacenar moldes de madera de uso infrecuente.



### Fundición Trident Alloys

Trident Alloys es principalmente una fundición de acero. Como muchas fundiciones, ellos dedican una gran porción de sus instalaciones existentes a almacenar moldes de madera de uso infrecuente. Basado en los pedidos de sus clientes, Trident estaba estudiando la fabricación aditiva como un nuevo servicio a ofrecer a sus clientes. La incorporación de esta tecnología parecía una manera de reasignar un nuevo propósito a alguna parte del depósito y reemplazarlo con nueva tecnología que pudiera otorgar ganancias más sustanciales por pie cúbico. Debido a condiciones zonales, no era una opción la expansión física de la planta. La capacidad en exceso de la impresora podría ser alquilada a otras fundiciones locales, recortando cualquier tiempo muerto que pudiera quedarle debido al cronograma propio de los clientes.

### Pre-instalación

La impresora 3D de arena RAM260 standard incluía un gabinete de seguridad de resina Lexan y metal extrudado para el componente robótico del sistema. Ya que Trident liberó el espacio que anteriormente ocupaba el herramental, decidieron no elegir el gabinete standard y construyeron una habitación dedicada especialmente al nuevo equipo. Los costos de construcción de las nuevas habitaciones eran

comparables a los del gabinete de seguridad, lo que permitió que Trident dedicara el área como un lugar de exhibición de la nueva tecnología.

El sistema se instaló justo por fuera del área principal de carga, cerca del área de colado, colocándolo convenientemente para la producción, pero fuera del camino de rutina de los carritos clark elevadores. También construyeron una oficina adjunta para alojar las computadoras, de modo que los operadores del sistema pudieran operar las máquinas con relativo confort.

### Instalación & Validación

La impresora RAM260 3D junto con su equipamiento asociado para el manejo de la arena se entregó con un camión flete. El cliente fue capaz de desembalar y preparar la mayor parte del equipo por adelantado, los técnicos de Viridis3D aparecieron para realizar las conexiones finales y poner en marcha el sistema. Una vez realizadas las conexiones de cableado y tuberías, se carga el sistema con arena y la "tinta" de impresión es lo que normalmente denominamos ligante. Unos pocos ensayos de construcción rápidos validaron los parámetros de configuración y sirvieron para ilustrar el arranque y funcionamiento del sistema para los empleados de Trident que se capacitaban para operar la nueva impresora 3D.

La puesta en marcha del sistema llevó casi un día, con otro día adicional para el entrenamiento del operador. La entusiasta base de clientes de Trident ya había colocado órdenes, por lo que el equipo se puso a imprimir moldes para clientes tan pronto como fue posible.

### Producción

El primer molde completo se imprimió para un cliente y se entregó dentro de los pocos días de recibida la orden. Luego de la primera pieza colada exitosa (en la primera corrida del sistema), se reservó la capacidad de impresión de manera tentativa para el resto del mes, preparando herramental para su utilización en la línea de producción del cliente final. El cliente de la fundición ya había ganado un ahorro en el costo de fabricación del herramental y recortó 10 semanas del tiempo de comienzo de una nueva producción.

La fabricación aditiva no es solamente un cambio en la velocidad de una planta para producir piezas, es también un catalizador. Cada impresora instalada puede acelerar la producción y puesta en marcha de cientos de nuevas plantas, productos y diseños.



Contacto:  
**Will Shambley**  
[wbs@viridis3d.com](mailto:wbs@viridis3d.com)

# INSTALACIÓN: LECCIONES APRENDIDAS



## Steven Harker

Director Técnico  
Acetarc Engineering Co. Ltd  
[www.acetarc.co.uk](http://www.acetarc.co.uk)



### Puntos sobresalientes del Artículo:

1. Establecer una cadena mando
2. Prevenir que los proveedores queden atrapados en el medio
3. Asegurarse que se tiene el apoyo de la fundición



¿Qué quiero yo, como proveedor, cuando se trata de una instalación y puesta en marcha? En pocas palabras, irme de la instalación completada dejando a un cliente satisfecho y con la agradable sensación dentro de mí de saber que fue un trabajo bien hecho.

Obviamente, todas las instalaciones deben completarse, lo que, en distinto grado, eventualmente las hace exitosas, pero existen buenas y malas instalaciones. Con las buenas, usted tiene cooperación entre todo el mundo, todo sale según lo planeado, y, si tiene suerte, tiene oportunidad de aclarar la garganta con una cerveza luego de un largo y exitoso día en el lugar. Las malas, le dan algo de qué hablar tomando unas cervezas muchos años después.

Hay una cantidad de puntos que, humildemente, sugiero que pueden ayudar a que el proceso de instalación sea menos doloroso tanto para el fundidor como para el proveedor.

Diría que la clave para una instalación

exitosa es una buena comunicación con todas las partes involucradas comenzando desde que el proyecto es un concepto de diseño y siguiendo todo su camino hasta la etapa de instalación final.

Tomando prestado un término militar, debe establecerse la cadena de mando, la fundición se coloca a la cabeza de la misma y, de ser necesario, crear un equipo temporalmente para que actúen como ingenieros de proyecto. Aún si el proyecto es de tal envergadura que se trae a una consultora externa a la fundición para gestionar el proyecto, en mi experiencia, la instalación marcha mejor si la fundición mantiene el control general del proyecto, especialmente cuando se trata de la etapa de instalación. He trabajado codo a codo, y exitosamente, junto a otros proveedores en varias instalaciones y todos queremos el mismo resultado aunque a veces los requerimientos de los proveedores pueden colisionar, especialmente cuando se encuentran distintos equipos de trabajo en

una misma área, todos precisando acceso a recursos restringidos como elevadores o incluso tomas de corriente. Si apareciera una situación así, la fundición debe ser el árbitro.

Mas allá de esto aunque parezca sorprendente, encontré que no todos los proyectos tienen siempre el 100% del apoyo de todos en la fundición. Algunas fundiciones, me animo a decir, pueden tener asuntos de política interna que pueden llevarnos a nosotros, como parte externa, a participar involuntariamente. No suele pasar seguido, pero cuando sucede, el trabajo se vuelve mucho más duro de lo necesario.

Una instalación importante de manejo de metal fundido en una fundición líder, a finales de los 90's se transformó en una pesadilla cuando nos encontramos metidos dentro de una lucha de poder entre dos de los directores de la fundición. Uno de los directores había sido el impulsor principal de la mejora en el manipuleo y transporte del metal fundido, mientras el otro claramente

no lo quería, prefiriendo conservar el sistema que ya tenían. Una situación que debió haberse resuelto en la etapa de consulta y no dejarse crecer hasta el momento de la instalación. El sistema de manipuleo se diseñó para mejorar varios inconvenientes que tenían en la fundición referidos al tratamiento del metal, transferencia y colado. Sin embargo, esto requería un cambio significativo en la manera en que había venido trabajando la fundición hasta ese punto. Nosotros pensamos que todo el mundo tenía puesta la camiseta del proyecto, habiendo discutido extensamente los cambios propuestos con la fundición desde la etapa inicial del diseño, pero al llegar a la planta en seguida descubrimos que no era así. La gerencia de la fundición se encontraba dividida entre dos facciones y la cooperación dependía en gran medida en cuál de los campos nos encontráramos. La instalación se completó luego de poner mucho esfuerzo, largas horas y luego estuvimos felices de irnos.

Ambos directores hace rato que se fueron y nosotros seguimos siendo proveedores de la fundición y nos llevamos mucho mejor con el equipo de gerenciamiento actual.

También aceptemos que no siempre podemos contar con tener a la fuerza laboral de la empresa de nuestro lado. El reemplazo de un sistema obsoleto mejora la eficiencia y las condiciones de trabajo, pero a veces esto no cae bien entre la gente que tiene que utilizar el nuevo equipamiento. En el mejor de los casos deben aprender a realizar las tareas de una manera nueva y en el peor de los casos alguien podría perder su trabajo.

Por ejemplo; nosotros instalamos un sistema de monorriel sobre las cabezas en una fundición en la que habían estado transportando y colando el metal usando un crisoles arrastrados manualmente. Era un trabajo físico duro y, debido al esfuerzo involucrado la fundición solía usar tres equipos de trabajo que rotaban. El nuevo monorriel permitió transportar volúmenes mayores de metal y colarlo con mucho menos esfuerzo y de manera más segura. Tanto menos esfuerzo requería que la fundición necesitó solamente uno de los tres equipos para hacer el trabajo que solían hacer tres equipos. Esto no nos hizo populares entre toda la gente.

También se necesita que la fundición considere un tiempo realista para dedicar a la instalación.

He supervisado varias instalaciones desde “los cimientos” donde cada proveedor es llevado en el momento requerido, pero comprendo que al comenzar una nueva instalación se tiene el lujo de una escala de tiempo extendida que una fundición trabajando ya no puede darse.

De modo que aceptamos que la mayoría de las instalaciones en fundiciones deben ajustarse a tiempos acotados de parada como las vacaciones. Esto puede hacer que varios proyectos diferentes se agenden para ser instalados en el mismo momento y, a menudo en áreas sobrepuestas. Con buena voluntad de todas las partes y una buena comunicación cualquier problema potencial puede minimizarse, pero la fundición debe ser realista con respecto a lo que puede lograrse durante el tiempo estipulado. Probablemente no sea una buena idea para una fundición, decidir reemplazar el refractario y volver a recubrir los hornos o trazar un nuevo recorrido para la extracción de polvos, mientras otros equipos de instalación deban trabajar en la misma área.

Concluyendo, todos queremos terminar el trabajo de manera que satisfaga a todos. La mayoría de las instalaciones sale bien, en gran medida por el trabajo de la propia gente de la fundición. Por lo que quiero terminar dando gracias a todo el personal de mantenimiento de las fundiciones quienes han jugado un rol más que importante en nuestras exitosas instalaciones.



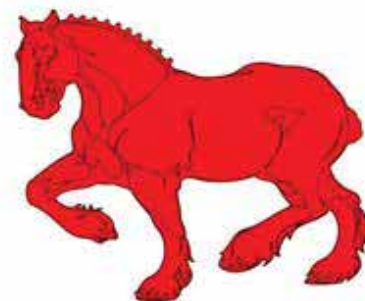
**Contacto:**  
**Steven Harker**  
[Steven.Harker@acetarc.co.uk](mailto:Steven.Harker@acetarc.co.uk)

# ACETARC

Workhorse CUCCHARAS DE ALTA RESISTENCIA  
PARA FUNDICION



Desde nuestra fundación en 1967 nos especializamos en el diseño y fabricación de todo tipo de cucharas para fundición en Norteamérica nos representa:



**ACETARC**

Acetarc Engineering Co. Ltd  
[www.acetarc.co.uk](http://www.acetarc.co.uk)  
[sales@acetarc.co.uk](mailto:sales@acetarc.co.uk)



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

**VISITENOS EN  
STAND N°2542**



ENFRÍELO  
MÉZCLELO  
CORAZÓNELO  
MOLDÉELO  
MANIPÚLELO  
RECUÉRELO



800.457.5456  
[www.palmermfg.com](http://www.palmermfg.com)

Made In USA 



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA  
**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

VISITENOS EN STAND N°2542



# CONVERSIÓN DE MOLDEO EN VERDE A AUTOFRAGUANTE EN AMERICAN FOUNDRY GROUP



**Jack Palmer**

Presidente  
Palmer Manufacturing & Supply, Inc.  
[www.palmermfg.com](http://www.palmermfg.com)



## Puntos sobresalientes del Artículo:

1. Cómo saber cuándo cambiar de Moldeo en Verde a Autofraguante
2. Instalación secuenciada
3. Consideraciones sobre el moldeo automático

American Foundry Group (AFG) es un grupo de fundiciones en Muskogee, Oklahoma y Bixby, Oklahoma produce piezas coladas en acero en un amplísimo rango de tamaños – desde onzas a toneladas. Es una fundición de servicio completo que tiene un amplio rango de capacidades de moldeo y también de producción.

La gerencia de AFG estaba preocupada por la planta de Bixby, una fundición con moldeo 100% en arena en verde, ya que:

- los costos de mano de obra por ton eran altos y subían
- la calidad era aceptable pero necesitaba mucho tiempo de amoladora y desbastado
- Se necesitaba mejorar las condiciones ambientales y de trabajo
- la rentabilidad no era aceptable
- los tiempos de entrega aumentaban

## Estado Actual

La mayor parte de las piezas fundidas son bastante simples con solamente algunos corazones (machos). Las cantidades a producir varían entre 1 pieza hasta 100 piezas fundidas por orden de compra promedio, con órdenes de menos de 10 piezas mayormente.

Se logran los moldes con una cantidad de estaciones colgantes con cajas de bisagras (snap flask) y moldeo en el piso de moldes sobre/bajero hasta aproximadamente 36 x 36.

La mayoría de su equipamiento de moldeo en arena en verde mostraba signos de su edad y por lo tanto requería un nivel de mantenimiento fuera de lo normal.

Esta instalación, con la excepción de la fusión por inducción y los corazones fabricados de arena ligada químicamente, le resultaría familiar a fundidores de hace 30-40 años. Esta fundición en particular era una parte esencial de la oferta del grupo en cuanto a tamaño y cantidades y, por lo tanto, era crítico que se modernizara.

Obviamente, el camino más lógico hubiera sido realizar un upgrade de

la planta de arena y pasar a alguna forma de moldeo automatizado de arena en verde – esta idea se exploró en detalle y se obtuvieron estimaciones de presupuesto tan precisas como fue posible.

Aunque era una tarea sencilla comprar un molino nuevo para mejorar la distribución y almacenado de la arena en verde; persistía el problema de las órdenes de compra por bajas cantidades y los cientos, sino miles, de patrones que dejaban como herencia. No era infrecuente tener entre 40 y 50 cambios de patrón por día con múltiples tamaños que iban de 12 x 12 4/4 hasta 30 x 30 12/12.

Esta no es una situación que se lleve a una automatización del moldeo con cualquier tipo de máquina en verde sin cambios costosos y extensos o el reemplazo por completo de patrones.

Todos conocemos esos clientes que son casi absolutamente reacios a absorber algún costo para reemplazar o cambiar patrones e incluso con una simple placa patrón matchplate que potencialmente costara \$1500 reemplazar – por lo tanto no disponíamos de esa opción.

Dada la extensa experiencia en sistemas de arena ligada químicamente (CBS) en la planta en Muskogee, se formó un equipo para investigar la posibilidad de pasar de un moldeo de 100% arena en verde a 100% CBS.

## Evaluación

El criterio principal para evaluar se basó en:

- Costo general de los equipos instalados vs. alternativos
  - Capacidades de Producción / capacidad de cambio de patrones existente / flexibilidad pequeña cantidad – ordenes pequeñas
  - Personal
  - Parada de planta para Instalación
  - Requisitos ambientales y de Seguridad
  - Requerimientos de espacio en planta
  - Capacitación requerida
- como con cualquier proyecto de instalación, pero especialmente con un proyecto que cambiaba fundamentalmente la producción completa de esta fábrica, había docenas sino cientos de ítems a considerar.

El trabajo pendiente al momento era mucho y aumentaba en ese entonces y el espacio en la planta era limitado. Esto significaba que debía hacerse una remoción del viejo equipamiento y una instalación del nuevo de manera muy eficiente para asegurar que pudieran volver a estar en marcha y produciendo rápidamente.

Luego de una minuciosa revisión del equipamiento y sistemas disponibles, se optó por una máquina de moldeo universal que sería el corazón de la operación de moldeo autofraguante. Una Máquina de Moldeo Universal (UMM) sería capaz de replicar pequeñas corridas de piezas simples a complejas, todo en una



misma máquina. Podría utilizar el herramental existente para arena en verde, lo que, por supuesto, es un ahorro considerable.

La serie de máquinas universales de moldeo base carrusel utilizan los patrones existentes de moldeo en verde, agregan sencillas cajas de metal o madera a las mismas, y montan estos conjuntos a la máquina utilizando un diseño simple y muy flexible de cambio de patrón que permite intercambiarlos en menos de 60 segundos.

Este modelo resultó ideal para esta instalación por varias razones:

- Ocupa un espacio muy razonable
- El número de estaciones permite configurar un amplio tiempo para el PUNB (autofraguante fenólico uretánico) mientras permite una alta cantidad de "rondas" por día lo que brinda un mayor número potencial de piezas de una parte dada en 1 día vs. un carrusel con más estaciones o un circuito de cinta transportadora tradicional de moldeo con carritos de transferencia
- Rápida instalación
- Bajos requisitos para recibir capacitación vs. entrenamiento en sistemas de moldeo en verde
- Mucho menor costo y espacio de planta requerido que cualquier otro tipo de sistema de arena en verde automatizado o semi – automatizado para un tamaño y producción comparable.

### Requerimientos Adicionales

El sistema fue diseñado inicialmente para una producción de 40 moldes por hora en tamaños de hasta 30 x 30 12/12.

Dada esta necesidad de producción y la necesidad de precisos tiempos de trabajo/desmolde, se incluyó en

este proyecto un sistema de nuevo depósito de arena, calentamiento y mezclado.

Necesitaba controlarse la temperatura dentro de +/- 2-3 grados y las adiciones de reactivos / catalizador dentro de +/- .5%

### Recuperación de Arena

El sistema de recuperación de arena debía instalarse antes o simultáneamente con el sistema de la máquina universal de moldeo. Se determinó que no era esencial en una primera etapa, pero se agregó en una segunda fase unos años después.

### Secuencia de Instalación del Equipamiento

Fue importante secuenciar la instalación ya que las interrupciones en la producción eran inaceptables.

Afortunadamente la ubicación afuera de los silos principales de almacenamiento permitían que las fundaciones se colaran y curaran antes de su carga

La UMM se construyó en forma de kit con un marco estructural auto sustentable y soportaba tanto al calentador de arena como a la mezcladora. Se incluyeron todas las cañerías y conexiones eléctricas que fue posible durante la etapa de construcción/ testeo en el fabricante.

Una vez establecida la fecha de entrega del equipo de moldeo y los equipos de manipuleo y recuperación aguas abajo, se definió un ajustado cronograma de remoción / instalación de 6 semanas.

### Etapas Básicas de instalación

Preparación del Lugar – incluyó todo el trabajo posible que pudo adelantarse para permitir tiempos razonables de curado antes de carga / instalación de todos los servicios (energía / aire / gas / agua / comunicaciones).



- Remoción del equipo existente – fue rápido y directo ya que el valor de reventa del equipamiento existente era bajo no se quiso un desarme cuidadoso.
- Instalación simultánea del equipamiento – se necesitaron nuevos calentadores, estructura para la mezcladora, ensamble de moldes, manipuleo, enfriamiento, recuperación y sacudido shakeout para que el nuevo sistema rápidamente entrara en producción.

El sistema UMM utiliza patrones existentes de sobre/bajero o placa matchplate. Esto significa que, en general, una mitad del molde reside en la máquina hasta que se haga la segunda mitad lo que resulta en la eliminación de la mayor desventaja de usar modelos de moldeo en verde en autofraguante– mantener a los sobres y bajeros juntos. En operación, los 6 sobres se fabrican y se quedan en la máquina. Mientras se producen y extraen los bajeros de la UMM, los moldes sobre los siguen justo después. En consecuencia se tienen procesos de producción con 6 regulaciones de la máquina y luego



¡VÉALO EN ACCIÓN!



6 moldes saliendo en una hilera para las siguientes 6 regulaciones.

Hay un pequeño carrusel segmentado de 6 estaciones junto a la UMM con cada segmento dedicado a su estación correspondiente de la UMM. Se colocan todas las varas/ corazones/ enfriadores/ machos en la estación correcta y se rotan junto con la UMM. Normalmente, el segmento viaja con una nota «a caballo». Este es un simple documento listando cantidades, aleación, etc., que va con el molde mientras se lo produce, se ensambla y se lo cuela.

Estas piezas se organizan en un área próxima al carrusel. Esta misma área se usa para la organización e intercambio de patrones con tanta anticipación como sea necesaria para permitir que trabaje un turno completo sin demoras.

AFG trabajó con sus propios ingenieros de herramental y fabricantes locales para diseñar un método muy simple, económico y eficiente de montaje de cajas a los patrones.

Para esta instalación se eligieron cajas de acero ya que podían construirse con mayor precisión dentro

de la tolerancia que las de madera. Se produjeron 5 tamaños de cajas con 3 alturas diferentes con el propósito de estandarizarlas.

### Resultados de la Instalación

Debido al secuenciamiento y preparación de las fases, esta instalación se condujo muy cerca del cronograma propuesto y por lo tanto no aparecieron 'sorpresas', debido a lo detallado de la planificación.

Beneficios clave, entre otros:

- reducción de staff
- Cronograma de instalación – se cumplió
- Entrenamiento mínimo
- Piezas fundidas con superficie mejorada
- la Calidad fue reforzada y el cuarto de desbarbado dejó de ser el cuello de botella
- Reducción del trabajo en proceso en un 85% -- liberando una cantidad sustancial de capital.
- Están embarcando un 5% menos de metal para una pieza dada debido a la eliminación de la hinchazón por presión metalostática contra la arena verde
- Se redujo grandemente el trabajo atrasado

- Las entregas se hacían en algunos días en lugar de algunas semanas como previamente
- Se disminuyó el mantenimiento del equipo en aproximadamente 90%
- Aumentó la rentabilidad debido al aumento de producción junto a los costos mucho menores
- Grandes mejoras en las condiciones de trabajo debido a la reducción de polvos

La gran 'sorpresa' fue exceder la tasa de producción requerida en más del 50% a una velocidad de más de 60 moldes por hora, lo que justificó por completo el costo del equipamiento y su instalación. A al fecha, este sistema ha alcanzado tasas de trabajo tan altas como 65 moldes por hora aún con 30, o más, cambios de molde patrón por turno de trabajo.

El éxito de cualquier instalación normalmente se expresa financieramente como ROI (Retorno de la Inversión). Una vez que el sistema se encontraba produciendo, el análisis determinó que ¡el ROI era menor a 10 meses! Los directivos de AFG se encuentran revisando activamente sus otras instalaciones para determinar cómo aplicar de la mejor manera este proyecto exitoso a sus otras plantas.

Este modelo en particular es un PMS 6/30/12:

- 6 estaciones
- Capacidad 30 x 30
- Capaz de 12 sobre 12 moldes «sobre» y «bajero»



Contacto:  
**Jack Palmer**  
[jack@palmermfg.com](mailto:jack@palmermfg.com)

# RUEDA DE MOTOCICLETA DE ALUMINIO - CASO DE REDUCCIÓN DE SCRAP ESTUDIO CON ACERO PARA MATRICES DE ALTA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA



## Tom Schade

Vicepresidente Ejecutivo  
International Mold Steel, Inc.  
www.imsteel.com



### Puntos sobresalientes del Artículo:

1. Resolución de problemas de contracción para reducir scrap
2. Reducción de tiempo de construcción de matriz al eliminar tratamiento térmico

agregó un tercer corazón refrigerado H-13, pero la alta tasa de scrap debido a contracción se mantuvo. Se cambiaron los insertos refrigerados de H-13 por insertos refrigerados Thermo.

**Resultado:** la tasa de scrap debida a contracción bajó a cero.

### Reducción del Tiempo de Fabricación del Molde – Pistón

La matriz para este pistón se hacía previamente de H-11 con tratamiento térmico para HRC 46-48. El tiempo de fabricación del molde, incluyendo el tratamiento térmico, era de 4 semanas. El fabricante del motor scooter cambió la matriz a Toolox 44 a HRC 45. Al eliminar la necesidad del tratamiento térmico, redujeron el tiempo de fabricación a 3 semanas. También eliminaron el tiempo adicional dedicado a corregir cualquier distorsión que el tratamiento térmico hubiera causado al molde.

**Resultado:** Reducción del tiempo de fabricación a solamente 3 semanas.

Inesperadamente también encontraron que el molde trabajaba 65 grados más frío en servicio, con el mismo sistema de enfriamiento, que el molde de H-11. Esto redujo el shock térmico y demoró la aparición de grietas superficiales por fatiga térmica lo que resultó en un aumento del 20% de la vida útil del molde. Adicionalmente, mejoró la calidad



Un fabricante de ruedas de aluminio para motocicletas padecía una tasa de rechazos del 45%. La mayoría de los rechazos eran debido a un rechupe alrededor del corazón central para el área del eje. El corazón original se fabricaba con H-13 a HRC 49 y era nitrurado. El equipo de colado no podía enfriar lo suficiente el corazón pasador de H-13 para eliminar el problema de contracción. Al cambiar este pasador por uno DHA Thermo, HRC 47/48, nitrurado, con el mismo sistema de enfriamiento, se redujo la temperatura de servicio del pasador central en 50 ° C.

**Resultado:** La tasa de rechazo por rechupe se redujo a cero.

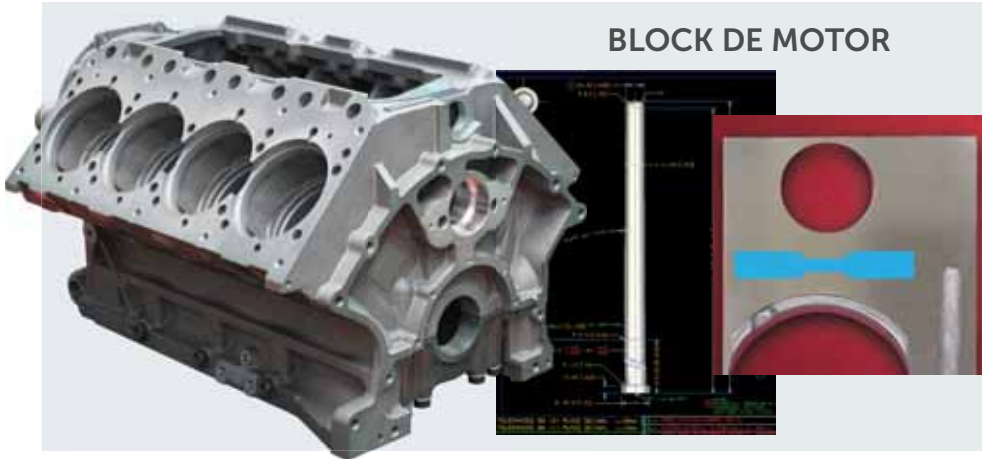
### Resolución de Problemas de Contracción para Mejorar el Rendimiento

La Figura 1 es una tapa de cilindro de motocicleta. El diseño original precisaba dos corazones refrigerados en el área destacada. El enfriamiento insuficiente provocaba porosidad severa y una tasa alta de rechazos. Se



Fig.1 Carcasa tapa de cilindros

## BLOCK DE MOTOR



La pieza original no lograba alcanzar las propiedades tensoras deseadas en el área de la chumacera.

Se cambió el corazón de acero para herramental H-13 a Toolox 44.

Debido al enfriamiento más rápido con el corazón de Toolox 44, se fortalecieron las propiedades tensoras de la pieza colada hasta el punto de que se alcanzaron los niveles mínimos especificados.

de la pieza debido a la mejora en la zona del enfriador y la consiguiente reducción de la porosidad.

### Reducción del Tiempo de Fabricación del Molde – Molde para un Componente de Mueble

Originalmente, la matriz se fabricaba de H-13 ESR. El tiempo de fabricación del molde era de aproximadamente 30 días. Doce días para mecanizado, siete días para tratamiento térmico y 11 días para los ajustes luego del tratamiento térmico. La matriz se cambió a Toolox 44. La materia prima se entregó el día 20 de Febrero de 2013. El molde se terminó el 10 de Marzo de 2013 y se inyectaron las primeras pruebas el 11. El tiempo total de fabricación fue de 16 días, incluyendo la espera de 4 días para una base del molde. Los ahorros de tiempo corresponden a la eliminación del tratamiento térmico y los consiguientes ajustes de la matriz posteriores al mismo para lograr la geometría final. Toolox 44 no precisa alivio de tensiones durante el mecanizado debido a su gran estabilidad.

**Resultado:** el Tiempo de Fabricación del Molde fue de 16 días – se completaron exitosamente el molde y la producción deseada de 250.000 piezas.



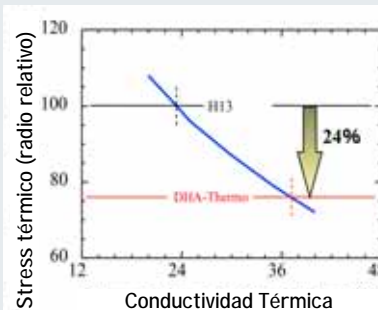
Fig. 2 Pistón



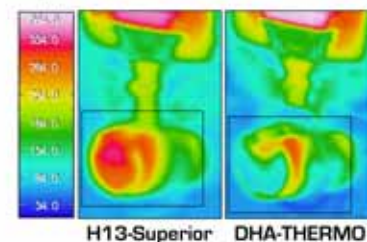
Fig. 3 Matriz para Componente

## REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE CICLO

Cuando se utiliza un material con alta conductividad térmica para bloques de inyección o corazones para el canal principal de colado, la mayor rapidez del enfriado y solidificación del bizcocho permite una disminución del tiempo de ciclo, al compararlo con H-13 con el mismo sistema de enfriamiento.



DHA-THERMO enfría más rápido que H13  
Diferencia de temperatura 120°C



Contacto:  
**Tom Schade**  
[tos@imsteel.com](mailto:tos@imsteel.com)

\* ¿Tiene una pregunta? Visite nuestro [Foro Moderated Die Casting Forum](#). ¡Todas las preguntas son respondidas rápidamente!

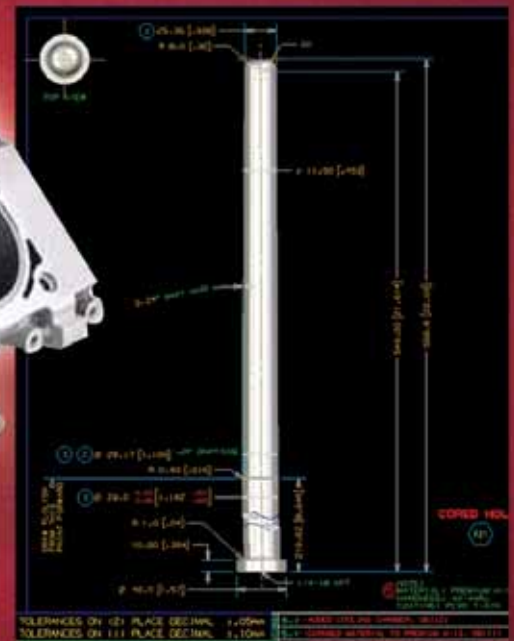


# H-13 (46-48 HRC) Toolox 44 (45 HRC)

Acero de Herramientas de Alta Conductividad Térmica

## Descripción

Autoparte Fundida Block de Motor

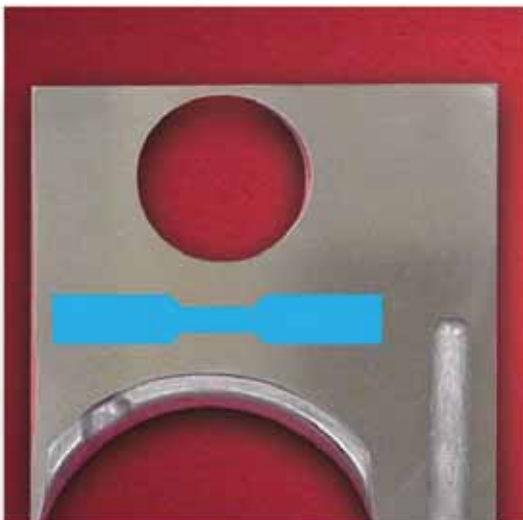


## Experiencia

La pieza fundida original fallaba al no alcanzar los requerimientos de propiedades tensoras en la región de la chumacera.

Se cambió el corazón de acero H-13 a acero de herramientas Toolox 44.

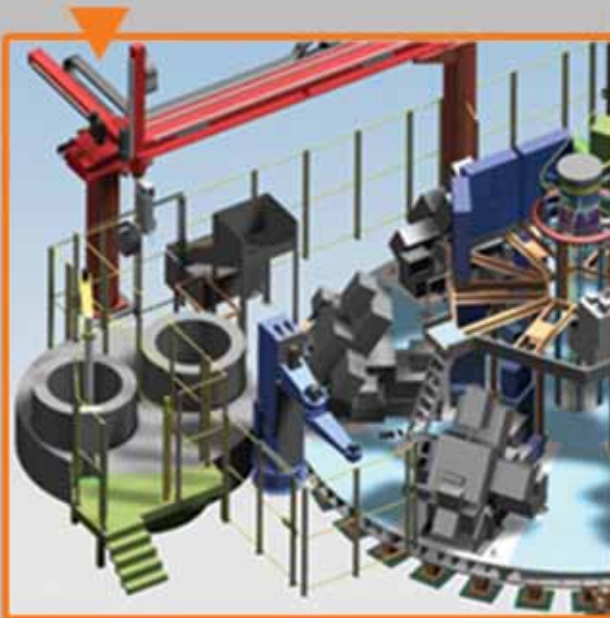
Debido al enfriamiento acelerado con el corazón de Toolox 44, se mejoraron las propiedades tensoras de la pieza de manera que cumplió con los niveles mínimos especificados.





# KUKA Industries

Automatización Robótica Completa para la Fundición



Fusión  
Colado  
Colocación de Corazones  
Enfriamiento  
Remoción de Corazones  
Desbastado  
Ensayos  
Palletizado

Soluciones Completas para Fundición: Dispositivos de Agarre Multifunción, Celdas e Integración desde una misma fuente.



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

**VISITENOS EN  
STAND N°2018**

**KUKA Industries**

**Reis Robotics USA, Inc.**

1320 Holmes Road

Elgin, IL 60123

Phone 847.741.9500

[cclark@reisrobotics.com](mailto:cclark@reisrobotics.com)

[www.reisroboticsusa.com](http://www.reisroboticsusa.com)

[www.kuka-industries.com](http://www.kuka-industries.com)



**REIS**

# LA AUTOMATIZACION LE PERMITE AL FUNDIDOR "...¡LOGRAMOS PIEZAS DONDE OTROS ABANDONAN!"



**Christopher Clark**

Gerente General  
KUKA Industries/Reis Robotics USA  
[www.reisroboticsusa.com](http://www.reisroboticsusa.com)

**KUKA**

## Puntos sobresalientes del Artículo:

1. Añadir automatización para reforzar la calidad
2. Descarga, revisión, enfriado y rebabado
3. Entusiasmar a los empleados con la instalación de nueva tecnología

La fundición Kalmbach pasó de un pequeño emprendimiento familiar en los '60 hasta un poderoso proveedor de fundición inyectada con unos 100 empleados al día de hoy. La automatización con robots contribuyó considerablemente a la mejora de la calidad de sus piezas.

Si usted ingresa a la planta de Kalmbach, se sorprenderá. Es amigable, luminosa y limpia – lo cual, por supuesto, no siempre es de importancia en una fundición.

"El mantenimiento preventivo regular y la limpieza son parte de nuestra filosofía como empresa," explica Thomas Kalmbach. "Sin embargo, la imagen emergente nos ayudó a menudo a convencer nuevos clientes de nuestra capacidad cuando se relacionaba con piezas sofisticadas de alta calidad. Con sofisticadas nos referimos por ejemplo, a carcasas de zinc

con paredes muy delgadas o conectores de aluminio roscados colados sin retrabajar". (foto 1)

## Calidad

Componentes superficiales – y por lo tanto, visibles – no perdonan ninguna falla de colado, ya que se vuelven evidentes durante las subsiguientes operaciones de terminado. Para lograr una calidad de pieza reproducible tanto como sea posible, se inició la automatización con una prensa desbarbadora y un robot de 6-ejes para quitar las piezas fundidas de la máquina. (foto 2). Por recomendación, Reis Robotics se involucró desde el comienzo con el ingeniero de ventas Hans-Peter Brohm. "Y ahí, fue exactamente donde inició esta historia exitosa, desde nuestro punto de vista", agrega Thomas Kalmbach. "El asesoramiento de Reis excede ampliamente la asistencia técnica propia de

una venta, ya que ellos también tienen know-how de nuestro negocio. En paralelo a la sucesiva extensión a ocho celdas automáticas de colado hoy en día ellos propusieron optimizar la disposición de sistemas y robots de colado así como también procedimientos en los pasillos de acuerdo a sus requerimientos de espacio. La consultoría de performance fue fructífera, por sí sola, al poco tiempo y nos hizo más flexibles para el futuro."

## Descarga, revisión, enfriado y rebabado

Cada celda de colado consiste en una coladora automática, un robot y una unidad sensora CASTcheck para verificar la integridad de la pieza colada luego de retirarla (foto 3), un estanque de enfriamiento CASTcooling y una prensa hidráulica de desbarbado de tres-columnas SEP. (foto 4) 'Todo suministrado por un único proveedor', fue importante para Kalmbach para el equipamiento periférico, ya que era la única manera de asegurarse que los componentes individuales del sistema puedan 'comunicarse' de la mejor manera. Aparte de esto, se realiza un intercambio de señal con el sistema eyector de la máquina de colado. El robot agarra la pieza a ser eyectada por el canal de colada y acompaña el movimiento del eyector sincronizadamente desde el inicio mismo.

Luego que la máquina se abrió, el robot recibe la señal para moverse dentro del molde abierto y sujetar la pieza colada. Luego del mensaje 'agarradera cerrada', la máquina de colado, por su parte, recibe una señal para adelantar el eyector. Con este movimiento, el robot y la pieza son desplazados hasta que la parte esté liberada para su descarga. Esto no solamente previene impactos en el robot, sino que también protege la pieza y a los conjuntos colados delicados de daño y de posibles distorsiones luego de su eyección. Esta ventajosa función del software evita fallas durante el depósito del componente en una unidad de procesamiento o en un herramental de desbarbado o acabado. Luego de la eyección, el robot guía la pieza a lo largo de una unidad sensora infrarroja para verificar que los pulmones hayan salido

con la pieza. Con esta información se puede concluir que no han quedado residuos de la pieza fundida en el molde. En el paso siguiente, el robot sumerge la pieza en el tanque de enfriamiento durante el tiempo calculado individualmente para llevarlo luego a la prensa de desbarbado. El habitáculo de la prensa es accesible por todos los lados, de modo que se pueda colocar para el trabajo rápidamente. La prensa permite, con sus grandes espacios libres y aperturas de la mesa, una remoción automática del scrap, lo que es condición de una alta disponibilidad de la celda. El desbarbado automático no solamente simplifica los procesos subsiguientes, sino que también ahorra área de depósito.

### Comprendiendo a los Robots

Luego del escepticismo inicial y una comprensión de que no se perdería

ningún trabajo, pudimos convencer a nuestros empleados de todas las ventajas de utilizar robots. Los empleados podían ver cómo ayudaba a mejorar la calidad de las piezas, esto los motivó. De repente, el entusiasmo era tan grande, que los empleados se llevaban los documentos e instructivos del robot a sus casas (voluntariamente) para ampliar su conocimiento. Hoy, cada empleado supervisa dos sistemas, ya que mayormente se encuentran automatizados.

### Calidad Mejorada y Ahorro de Costos

La primera razón por la que se agregó la automatización robotizada no fue la aceleración de los procesamientos de órdenes de trabajo, sino la mejora en la calidad de las piezas. Otros beneficios aportados fueron una reducción de los tiempos muertos del sistema, debido al ciclo automático constante y se duplicó la vida útil de las matrices debido a una minimización considerable de las variaciones de temperatura en el molde. Como la matriz mantiene su estabilidad dimensional por más tiempo y precisa menos mantenimiento, se consiguieron ahorros considerables en matricería.

### Resultado

Se comprobó que la aplicación de la automatización fue un paso en la dirección correcta. En apenas algo más de cuatro años, pasaron de poseer su primer robot a ocho celdas automatizadas hoy día. La extremada alta calidad lograda provocó que Thomas Kalmbach afirme "¡Nosotros logramos piezas donde otros abandonan!"



Thomas Kalmbach, dueño de la Compañía, frente a nuestra nueva inversión una máquina de colado completamente automatizada.



Robot Reis tipo RV en una celda de colado automático. Robusto, diseño específico para fundiciones, con mecánica que economiza espacio, confiable y probado en campo.



Enfriado y verificación de la pieza en la celda economizadora de espacio, con recorridos cortos, rápida y confiable.



La prensa desbarbadora Reis SEP en su diseño de tres columnas puede confiarse rápida y confiablemente.



Contacto:  
**Christopher Clark**  
[cclark@reisrobotics.com](mailto:cclark@reisrobotics.com)



¡VÉALO EN  
ACCIÓN!



# CÓMO PROYECTAR UNA EXITOSA INSTALACIÓN LLAVE EN MANO



## **Jerry Senk**

Presidente  
Equipment Manufacturers International, Inc.  
[www.emi-inc.com](http://www.emi-inc.com)



### **Puntos sobresalientes del Artículo:**

1. Se requiere aplicar el celo debido por la fundición & el proveedor al definir el objetivo del proyecto
2. La propuesta debe definir objetivos & tiempos
3. La instalación exitosa incorpora la información y compromiso de todos en la resolución del proyecto

Cada fundición encara la resolución de inconvenientes en la producción o mejoras en la planta de manera similar, aunque única. Algunas fundiciones convocan a proveedores con una RFQ (petición de oferta) detallada que ha sido previamente pre-diseñada y otros convocan a proveedores reconocidos de equipamiento o ingenieros expertos en la materia y solicitan soluciones para encontrar la solución óptima, que puede o no implementarse. El último de estos enfoques será explorado en este artículo.

A cualquier fabricante de equipamiento le encantaría oír sonar su teléfono, escuchar la lluvia de cumplidos del cliente alabando su compañía y finalizar la conversación invitándolo a su planta para levantar una orden de medio millón de dólares para un gran proyecto. Simplemente así, ¡vendedor del año! Bueno, la verdad sea dicha, estas órdenes pueden llegar, pero no sin bastante planificación, varias iteraciones y compromiso tanto del proveedor como del cliente para implementar la instalación perfecta que pueda cumplimentar una matriz de requerimientos y limitaciones.

El verdadero desafío para la mayoría de proveedores de equipamiento es que al desarrollar una solución para un cliente, esto típicamente nunca es directo ni fácil de hacer. Y enfrentémoslo, si fuera una solución sencilla de implementar, la fundición ya la habría completado el proyecto por su propia cuenta.

Quizá uno de los pasos más importantes en cualquier proyecto venidero sea establecer el presupuesto estimado y ROI (retorno de inversión). Como ingenieros, durante nuestra formación nos educan con un despliegue de técnicas de resolución de problemas, así como también varias disciplinas y fórmulas necesarias para trabajar y resolver un problema definido.

Una vez un profesor durante una conferencia comentó que una de las tareas más importantes de la resolución de problemas que un ingeniero enfrentará será encontrar la solución económica adecuada al problema. Un problema puede abordarse y resolverse de muchas maneras, pero el ingeniero debe ser consciente del orden de magnitud de dólares que son apropiados para un problema dado. Esto debe establecerse desde el comienzo para optimizar el proceso de toma de decisión.

## Detalles del Proyecto

En el comienzo de cualquier proyecto potencial, el proveedor de equipamiento o la empresa de ingeniería debe revisar en detalle con el cliente el proyecto particular que le interesa emprender a la fundición. Casi siempre esto se logra mejor encontrándose el líder de proyecto y su equipo en el lugar donde se implementará el proyecto.

Como en las clases de ingeniería, debe escuchar claramente los requerimientos del cliente, conseguir todos los datos operativos pertinentes, comprender claramente todas las entradas a los equipos auxiliares de sistemas existentes y confirmar los objetivos cuantificables y tiempos reales del proyecto.

Ser un muy buen oyente en esta primera etapa es clave para realmente comprender las preocupaciones del ingeniero de proyecto y la gerencia de la fundición. Un muy importante segundo paso en la recolección de datos es hablar con los operadores, personal de mantenimiento y jefes de turno, de ser posible. Los problemas que usted está resolviendo pueden haberse originado con estos grupos y usted querrá asegurarse que nada se pierda en la traducción.

Muchas veces puede encontrar que escudriñar a todo el personal disponible en la fundición le ahorrará una considerable cantidad de tiempo desde el vamos y le propondrán cambios para llegar a la solución que todo el equipo de la fundición realmente desea.

Nuestros clientes deben reinvertir en sus instalaciones para fundición consistentemente a lo largo del tiempo o correr el riesgo de volverse obsoletos. Como proveedor de equipamiento, ellos confían en





nosotros para proveer la mejor solución posible, que alcance o exceda los objetivos del proyecto en un tiempo razonable, y dentro del presupuesto. Intentamos encarar este tipo de proyectos como si los estuviéramos implementando nosotros mismos. Siendo una compañía 100% propiedad de empleados (ESOP), todos nuestros empleados entienden que hacen funcionar nuestra compañía tan efectivamente como si fuera su propio negocio, porque lo es.

Con nuestro reciente proyecto del sistema de moldeo de Fall River, tuvimos la fortuna de trabajar con una fundición bien-organizada que tenía trazado un plan estratégico a largo plazo de mejora continua que los convertiría en la mejor fundición de su clase y con mecanizado que puede alcanzar los requerimientos adicionales de sus clientes futuros.

Fall River quería ampliar la capacidad de producción en moldeo en verde para mejorar su producción y suministrar

las mejores piezas fundidas de su clase a sus clientes. Una fundición debe comprender, como sabía Fall River, que la implementación exitosa de la solución adecuada lleva tiempo para desarrollarse y aprobarse.

El comienzo del proyecto de Fall River no fue la orden de compra de la máquina de moldeo match plate y sistema de manipuleo. Este proyecto estuvo en progreso por lo menos 12-18 meses antes, al menos desde nuestra participación y, presumo, mucho antes en las reuniones de gerencia en la fundición Fall River.

Afortunadamente para las fundiciones de hoy, hay muchos buenos proveedores de equipamiento para satisfacer sus necesidades. Es un paso importante para la fundición determinar qué productos y servicios de cuál compañía son los que mejor satisfacen sus requisitos de equipamiento hoy, mañana y a futuro. Con esta economía global, hay fabricantes de equipamiento para las empresas de

Norteamérica provenientes de todas partes del mundo.

Ahora, podemos asumir que cualquier fabricante de equipamiento al que se le requiere una cotización, dirá que son los más adecuados para este proyecto en particular. Usted dispone de la historia de la compañía, sus productos y su reputación, esto es típicamente conocido de alguna manera en la industria de la fundición. Bueno, al menos cuando se trata de emprendimientos infructuosos.

El fabricante de equipamiento va a publicitar a viva voz las ventajas que perciba sobre su competencia. Esto puede incluir comparaciones como ingeniería Europea versus ingenuidad Americana; nuestros productos tienen mejor performance, seguridad, precio y valor, la proximidad de la compañía para service técnico, ventajas de la misma zona horaria, repuestos, manuales claros y otras estrategias de venta y puntos de vista.



## **Demostraciones de Equipamiento**

Todos estos enfoques de venta están bien, pero realmente deberían las fundiciones realizar las diligencias correspondientes para visitar otros clientes con equipamiento similar que puedan comentar su experiencia de cómo fue trabajar con ese proveedor en particular. No solamente esto hizo Fall River, sino que también pudimos demostrar con la misma exacta máquina de moldeo en nuestra planta, que habíamos construido para un cliente. En este caso, fue invaluable para Fall River poder ver en funcionamiento el equipo exacto que precisaban, en nuestra planta.

Ahora bien, por supuesto, cuando se preparan estas visitas, obviamente va a ser en la planta de clientes que permiten visitantes, y probablemente se visitarán los proyectos que fueron más exitosos. Fall River recibió varias referencias de clientes, y algunas visitas fueron acompañadas por nuestra empresa y otras, no. Ambas clases de visitas son importantes para conocer a un proveedor.

También debe incluirse un proceso de verificación de antecedentes comerciales, ya que ambas partes necesitan ser solventes para cumplir con sus obligaciones contractuales a lo largo del proyecto. Investigar esta información es tan previsible como responsable. Típicamente, con órdenes de gran magnitud, se suele armar una cronograma de pagos contra entregas específicas.

Otro proceso de examen riguroso es el valor de pasar tiempo, trabajando en las primeras propuestas de ventas y determinando las habilidades y compatibilidad con el equipo a conformar fundición-proveedor. Va a estar trabajando codo a codo en

un gran proyecto, que a veces puede exceder el año. Es importante que todos estén comprometidos, compatibles en cierto modo y que se acomoden bien en la estructura de trabajo del equipo.

Afortunadamente para este proyecto, el personal de Fall River se enfocó en implementar la mejor solución disponible. Esto resultó evidente por el grupo de trabajo que preparó el layout y costo propuesto, la orden de compra y a lo largo del proyecto. Era un grupo con participación desde la cabeza hasta la base, incluyendo al Presidente, CFO, supervisor de mantenimiento y operadores de moldeo y colado, ¡en todas las reuniones! Por nuestra parte, nuestro equipo también era completo con nuestro presidente, Vicepresidente de ing. & Manufactura, departamento de ventas y disciplinas de ingeniería. Nuevamente, encaramos esto como si lo procurásemos para una línea de nuestra propia fundición.

Para finalizar la orden de compra, es importante que la cotización sea tan específica y detallada como el proyecto que se tiene entre manos. Esta debe explicitar todos los productos a entregar, cronograma o fecha de entrega, garantía, condiciones de pago, envío, criterio de aceptación, especificaciones de componentes y cualquier cláusula de cancelación. El contrato debe ser analizado minuciosamente como tal. Debe ser satisfactorio para ambas partes en sus condiciones.

En lo que se refiere a una propuesta económica, un fabricante de equipamiento debería estar en posición de presentar opciones, si se requiriera, para alcanzar determinados objetivos financieros del proyecto. Esto podría incluir items como traer componentes desde fuera de los EE.UU., o abastecer con equipos remanufacturados en determinadas áreas, o incluso entregar

planos en detalle de componentes que la fundición podría proveerse por sí misma.

## **Propuesta Completa del Proyecto**

Una propuesta concienzuda debería incluir un layout tan bien preparado que no depare sorpresas en el futuro curso del proyecto. Típicamente durante las negociaciones y el desarrollo de una propuesta en firma, se realizan varias iteraciones de layouts que son presentados para revisión. Un boceto de una propuesta de ventas puede no ser el mejor enfoque para la solución específica y única para esa fundición.

las fundiciones suelen tener layouts de planta disponibles para referencia. Estas podrían servir como reproducciones a mano de la estructura original del inmueble, o planos CAD 2D, o, en algunos casos, podrían tener modelos 3D actuales con los que trabajar. En cualquier caso, estos planos deben considerarse como referencias a lo sumo. Debe confirmarse con mediciones en el campo y validación de estructuras y equipos en el área de interés antes de confirmar la orden de compra.

En el caso de Fall River, tuvimos la fortuna de recibir viejos planos en papel con mínima información del equipamiento. Algunos datos estaban disponibles para el sistema de arena recientemente implementado y realizamos mediciones de campo para completar un amplio layout preliminar que fue más que adecuado para captar todas las facetas para una propuesta detallada.

No todos los layouts se desarrollan tan fácilmente. Debido a los requerimientos de espacio y flujo de materiales especificados que habían sido bien pensados y fueron claramente transmitidos a nosotros, pudimos conformar un layout trabajable para cotizar. En otros casos, cuando la

solución no se encuentra tan claramente definida, se realizan varias iteraciones para encontrar la solución factible para la fundición. Cuando esto se convierte en un trabajo en elaboración, a veces las órdenes de ingeniería cubren la cantidad de trabajo que la empresa fabricante o de ingeniería realiza. A veces estos costos pueden aplicarse y deducirse de la orden final.

### Proyecto Fall River

Habiendo confirmado una propuesta de layout de costo viable para la adición de la línea de moldeo matchplate de Fall River, se revisó el diagrama de Gantt para puntos de referencia específicos de tiempo que son objetivos esperados. Y luego de que la orden es autorizada, el diagrama de Gantt es la vara medidora de nuestro progreso a lo largo del proyecto. Cuanto más cerca nos atengamos al camino – impactará en el éxito global del proyecto alcanzando o superando los objetivos. Típicamente se revisa el diagrama de Gantt cada dos semanas durante la primera mitad del proyecto, y más frecuentemente cuando nos acercamos al momento de la ronda final, embarque e instalación. Este proyecto tenía unas ambiciosas 30 semanas para embarque, (100% completado), incluyendo el sistema diseñado a medida de manipuleo de moldes.

De modo que, con el contrato en la mano, la reunión de largada se realizó en Fall River. Como se menciona arriba, todos los miembros del equipo estaban presentes. Notablemente, este es uno de los eventos más apasionantes del proyecto, seguido de cerca por la rueda final en las instalaciones de fabricación y la subsiguiente aceptación y aprobación en la fundición. A decir verdad, todas las etapas del proyecto son apasionantes; ¡sólo que algunas son más emocionantes que otras!

### Diseño a Medida

Este proyecto estaba bien definido; sin embargo, tenía algunas restricciones que influenciaban nuestras soluciones. Necesitábamos caber debajo de una cinta de entrega de arena existente. Precisábamos entregar a Fall River la ingeniería de detalle para que implementaran una pequeña tolva de retención y arado a partir del sistema existente.

El espacio de la máquina no permitía incluir una gran fosa y debía interactuar con la cinta transportadora de arena de regreso. También debíamos evitar algunas columnas del edificio y del sistema de arena y asegurar un acceso apropiado a los mismos para los operadores. Fall River también quería una máquina con protección de seguridad, pero quería acceso para colocación de los corazones por los operadores desde ambos lados del equipo. Esto también necesitaba un sistema de elevación de la placa inferior para permitir que el operador alcance el lado alejado.

También tenían el requerimiento especial de que desacopláramos la unidad hidráulica de la máquina para ahorrar espacio de piso en planta. Esto debió ponerse sobre un entrespiso. Para ahorrar aún más espacio de planta, diseñamos una unidad entregadora de energía que asistía a la máquina matchplate y el sistema de manipuleo de moldes. Entregamos los planos generales a Fall River para su construcción e instalación.

La salida del molde precisaba ser un transporte de tipo acumulativo, lo que en nuestro caso debía ser galopante. Esta transportadora también precisaba volverse sobre sí misma y cambiar la elevación en dos etapas. Esta era realmente la piedra angular entre la máquina de moldeo y la línea de colado

y manejo de moldes y la sincronización necesaria para trabajar con ambos sistemas que son dependientes del colado manual de los moldes.

El pasillo de vertido del metal líquido, o área de colado, resultó bastante directa y afortunadamente pudimos utilizar una fosa y una cinta de transporte con equipo de sacudido que permitía el flujo adecuado en el área de colado. El desafío a superar era que la transferencia final luego del colado, de regreso al sacudido (shake out) no podía sobresalir hacia el pasillo de entrega de metal. Esto se logró diseñando un sistema suspendido hacia abajo con regulación y freno e incorporando un actuador rotativo único para la transferencia del final del carrito.

Como la línea iba a colar productos de latón, había preocupación acerca de la adhesión de los carros pallet y del diseño de pesos y chaquetas. Desarrollamos una superficie reemplazable de molde de grafito para la parte superior del carro, que en lugar de ir pegada a los carros pallet, que luego es una pesadilla reemplazarlos, los abulonamos con pernos de cabeza ranurada de acero inoxidable.





Los pernos y chaquetas debían ser flexibles para permitir tres posiciones de colado. Esto se lograba haciendo que el peso superior fuera fácilmente removible colocando orejas o asas que aseguraran los pesos en diferentes posiciones. Las chaquetas en realidad eran un diseño de dos piezas que resultó ser excepcional desde el punto de vista de ahorro de costos de fabricación.

### Instalación

Con los desafíos ingenieriles resueltos, la instalación del sistema también es un componente clave que precisa ser pensado a fondo. El tiempo de instalación y los costos asociados con la colocación de cañerías y de la fundación puede a veces volverse un costo sorpresivo del presupuesto global. Nosotros estábamos determinados a trabajar con el equipo de mantenimiento de Fall River para asegurar una instalación tranquila.

Incorporamos equipos eléctricos de rápida conexión (Sine, Harding) para la máquina principal y la unidad de potencia hasta las conexiones del panel

principal. Las cajas de conexiones de planta también se equiparon con estos. Trabajamos junto a Fall River para ubicar y realizar el layout de las cajas de conexiones y paneles eléctricos de modo que fueran accesibles y no interfirieran con las operaciones de colado, sacudido del molde o de ventilación. Fue un gran ahorro de tiempo para la instalación y redujo el tiempo de validación luego de la instalación.

Adicionalmente, el área donde se instaló el manipuleo de moldes y colado había sido cubierto con concreto no hacía mucho tiempo atrás y Fall River no quería tocarlo demasiado. Las patas soporte se diseñaron con plantillas elevadas 1/4" en el área, que solamente requirieron simples pernos de anclaje para la instalación.

### Puesta en Marcha Exitosa

La puesta en marcha del sistema fue realmente muy tranquila, debido principalmente al talentoso grupo de Fall River. De hecho, se precisó muy poco retrabajo y el sistema comenzó como lo imaginado. Tuvimos que

realizar modificaciones menores en el transporte cabalgante, mayormente porque al ensayarla en planta lo hicimos en seco, sin moldes sobre bajeros disponibles para que la recorrieran.

El equipo de Fall River incluso hizo funcionar moldes de prueba en el equipo antes de que nuestro personal llegara para la puesta en marcha! El equipo de service de EMI trabajó con ellos finalizando los cambios al programa para operar el sistema de la manera que ellos prefirieron.

A fin de cuentas, el proyecto alcanzó los objetivos de un plan claramente definido. Como dijo alguien más listo que yo alguna vez, "No conseguiremos nada, hasta que hagamos algo". Esta fue una muy buena instalación llave en mano ejecutada por dos empresas talentosas. Y ahora nosotros tenemos otra excelente referencia en Wisconsin para mostrar a futuros clientes.



Contacto:  
**Jerry Senk**  
[j\\_senk@emi-inc.com](mailto:j_senk@emi-inc.com)



# EMI Felicita a la Fundición Fall River por la Ampliación de su Planta



EMI STAND N°2222



**Brennen Weigel**  
President & CEO

**Dale Schultz**  
Maintenance  
Superintendent

*«Luego de analizar las opciones disponibles, concluimos que la Máquina de Moldeo & Sistema de Manipuleo EMI 14x19 Matchplate sería lo más adecuado a nuestras necesidades. En nombre de Fall River agradezco a todos en EMI por nuestra nueva línea de moldeo 'hecha en América'»*

**Brennen J. Weigel**  
President & CEO  
Fall River Foundry



**FR FALL RIVER FOUNDRY**



216.651.6700  
www.emi-inc.com

16151 Puritas Ave., Cleveland, Ohio 44135

**¡VÉALO EN  
ACCIÓN!**



**HALL**

# Sistemas de Fundición Hall

por CMH Manufacturing

**Máquinas para Molde Permanente  
Fundición por Gravedad en Coquilla  
Proceso de Colada Basculante  
Equipos al estilo AutoCAST  
Mesas Rotatorias**



**Celdas de Trabajo Automatizadas  
Sierras para Montantes  
Enfriadores  
Receptor de piezas fundidas  
Accesorios para la Fundición**

Sistemas de Fundición Hall  
por CMH Manufacturing

**3R & 6R –Sin barras  
que interfieran con la  
colocación o extracción  
de corazones robotizada**



Tel: 806-744-8003  
sales@cmhmfg.com  
www.cmhmfg.com



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

**VISITENOS EN  
STAND N°2744**

# APROPIADO DISEÑO PARA PRODUCCIÓN EN MOLDE PERMANENTE



**John Hall**

Presidente  
[www.cmhmfg.com](http://www.cmhmfg.com)



## Puntos sobresalientes del Artículo:

1. Ventajas y desventajas del colado basculante en molde permanente
2. Comprendiendo los requisitos de diseño del molde
3. Tipos de alimentaciones para colada basculante

La demanda para piezas coladas en molde permanente ha aumentado constantemente con las autopartes liderando el camino: suspensión, múltiples, pistones y otras partes funcionales de motores de combustión interna son aplicaciones típicas. Otras aplicaciones incluyen motores de aviación, misiles, carcasas de motor, boquillas, cajas de ventilador, soportes de iluminación exterior, chasis de cortadoras de césped, asadores/grills y ollas y sartenes de cocina.

## Ventajas y Desventajas

La decisión de utilizar colada basculante en molde permanente debe basarse en estudios de costo de producción e ingeniería. Las piezas coladas en un molde basculante bien diseñado tienen las siguientes ventajas:

- Dimensionalmente más precisos que las piezas coladas en molde de arena en verde o shell, porque el molde es rígido y no permite movimiento de las paredes del molde durante la solidificación; mejorando la repetibilidad dimensional. La reducción

en las variaciones entre piezas permite reducir los sobreespesores del mecanizado, que bajará los costos aguas abajo.

- Los insertos ferrosos y no-ferrosos pueden colocarse de manera precisa. Materiales típicos de los insertos pueden ser hierro, acero, acero inoxidable o aleaciones base cobre. En algunos casos, se pueden colar en su lugar insertos con rosca, eliminando la necesidad de mecanizado y sus costos asociados.
- Las piezas coladas en molde permanente son enfriadas, que en general logra piezas más resistentes que las piezas coladas en arena. Generalmente son más fuertes y con menos poros que las fundidas en otros moldes. Las piezas producidas en procesos de molde permanente tienen un espaciado inter dendrítico (DAS) y estructura de grano más finos. Esta estructura más fina presenta mejores propiedades mecánicas que las mismas piezas en arena. A su vez las piezas de molde permanente sufren menor cantidad de defectos

de inclusiones que las de arena. Por lo tanto, el diseñador posee la libertad de elegir utilizar secciones más delgadas y piezas de menor peso. Estas piezas poseen un grado mayor de confiabilidad respecto a aplicaciones a presión de fluidos, ya sean gases o líquidos.

- El proceso de basculación permite que el metal fluya hasta el fondo del molde, forzando al aire hacia arriba. Mientras el aluminio fundido fluye a lo largo de la alimentación se forma una capa estacionaria de formas de óxido de aluminio que permite que ingrese metal limpio a las cavidades del molde.
- Las máquinas de colado automático eliminan muchas de las variables encontradas en el colado manual.
- Las piezas fundidas en molde permanente tienen una superficie más suave que las piezas en arena y puede alcanzarse 100rms. En muchos casos las piezas así fundidas pueden utilizarse sin un subsiguiente acabado para utensilios de cocina, ítems de maquinaria y autopartes.
- Pernos, tuercas, arandelas, tubos y otros insertos pueden colarse como partes integrales de la pieza colada. Los insertos deben mantenerse en posición positiva en el molde para prevenir el movimiento durante el proceso de colado. Los insertos deben estriarse, moletarse o realizarse una muesca de guía para proveer una superficie de agarre.

- Limitaciones de tamaño - La mayoría de las piezas pesan menos de veinte libras, sin embargo, se han colado piezas de 350 libras. El diseño para colado puede ser tan complejo que no es práctico en procesos de molde permanente.

### Diseño del Molde

Al diseñar moldes para colada en molde permanente, el error más común de los ingenieros de diseño es no entender el proceso basculante ni los requerimientos individuales de la fundición.

En la colada en molde permanente, la solidificación ocurre mucho más rápidamente que al colar en arena. Sin embargo, el colado basculante permite un mejor llenado del molde con mínima turbulencia y gradiente térmico controlado para establecer una solidificación direccionada hacia una mazarota o montante. La rigidez del molde permanente necesita alguna diferenciación al aplicar estos principios. Es vital que tanto la pieza completa como su alimentación se quiten por completo con una simple partición del molde. Debe poder quitarse la pieza sin necesidad de fuerza mecánica en exceso en la pieza ni excesiva abrasión del revestimiento del molde. Un eyector frontal asegurará que la pieza se retire de manera derecha y pueda tirarse con la mitad móvil del molde. Las secciones más gruesas se suelen colocar sobre la línea de partición para permitir la alimentación. También se ubican sobre la línea de partición canales de colada, pulmones, bebederos, ataques y montantes, de

modo que puedan retirarse con la pieza. La pieza y su sistema de alimentación deben acomodarse de modo de promover la solidificación direccionada comenzando en las áreas remotas y avanzando hacia el montante.

Debido a la amplia variación de área de la sección transversal de las piezas comerciales, puede ser necesario utilizar enfriadores altamente conductivos, enfriamiento por aire, agua o aprovechar las diferencias de espesor del molde para promover la solidificación direccionada. Deben ser provistos mazarotas por gravedad adecuadas de modo de asegurar el llenado de todas las partes de la cavidad. Debe permitirse un área plana amplia para que selle contra las pérdidas de metal en la línea de partición. Dos pulgadas en la base y una y media a los lados es normalmente suficiente para sellar los moldes de hasta treinta pulgadas cuadradas. Debe ponerse cuidado al diseñar los moldes para no hacerlos demasiado rígidos. La línea de partición es la parte más caliente de un molde y cada una de las caras del conjunto molde/placa se volverán progresivamente cada vez más frías (vea fig. 1). La calefacción diferenciada del molde hará que se abra en la línea de partición. Para prevenir la deformación por alabeo del molde en la línea de partición, debe mantenerse un mínimo de espesor en todo el molde y no deben utilizarse nervios de refuerzo.

El diseño del molde puede afectar dramáticamente la calidad de la pieza colada también. Al diseñar un molde, deben considerarse los siguientes factores:

- Venteo
- Canal de alimentación & Pulmones
- Enfriadores

**Venteo** – Todo el aire que está dentro del molde debe escapar mientras el molde va llenándose. Las salidas naturales,

como la línea de partición y las holguras alrededor de los pins de eyección, usualmente suministran un venteo adecuado. Un diseño de alimentación apropiado en el proceso basculante, puede reducir la necesidad de venteos. El metal fundido puede llevarse hasta el fondo del molde, forzando de esta manera al aire fuera por arriba mientras el molde se bascula. En algunos casos, debe agregarse venteo adicional.

Entre los métodos comunes de venteo se incluyen:

1. Venteo de ranura o "rascado" usualmente de .005 a .010 de pulgada de profundidad, cortado a lo largo de la línea de partición hacia fuera del molde.
2. Muy pequeños agujeros perforados en áreas del molde donde no afectará la calidad superficial de la pieza ni su capacidad de retirar la pieza.
3. Insertos de venteo, que son agujeros taladrados en el molde y llenados con un inserto ranurado.

### Canal de alimentación & Pulmones

– Cuando se inclina el molde, el aluminio fundido entra al molde permanente y pierde calor rápidamente comparado a los moldes de arena. El enfriamiento rápido también precisa un rápido llenado. En general, el sistema de alimentación/ pulmones en el proceso basculante debe lograr los siguiente:

- Llenar la cavidad del molde de manera tranquila reduciendo turbulencia y formación de escoria
- Alimentar la pieza durante la contracción del líquido
- Proveer una solidificación para aumentar la producción reduciendo la duración del tiempo de ciclo
- Facilitar una solidificación progresiva hacia el pulmón o mazarota
- Minimizar el posterior trabajo aguas abajo (disminuyendo el tiempo de retrabajo para la remoción de canales de coladas)

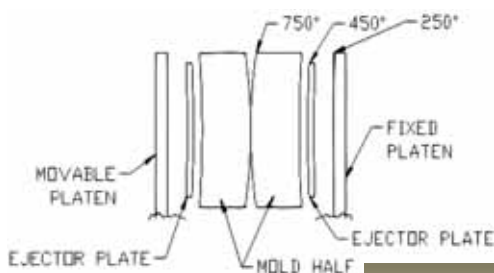


Figura 1

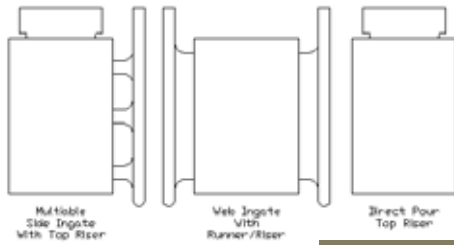


Figura 2

La figura dos ilustra tres tipos de alimentación de la colada por basculación. El sistema de alimentación múltiple tiene costos de terminación menores, pero puede causar defectos por turbulencia y escoria. Si se necesitan altos niveles de calidad, la entrada de alimentación continua puede ser preferible. Este sistema podría usarse con un montante superior y/o mazarota de contracción según se necesite.

Puede usarse la alimentación directa muy efectivamente en colada basculante debido a que el volteo automático del molde elimina la variabilidad humana en la velocidad de vertido del metal. Además, cuando el aluminio líquido entra al molde fluye a través de una piel estática de óxido de aluminio. El óxido actúa como barrera permitiendo que solamente el metal limpio ingrese a la cavidad del molde.

La utilización de una mazarota lateral permite mayor control sobre la distribución del metal en la cavidad a través de los canales de colado. Con las piezas de secciones transversales irregulares, puede ser deseable aumentar o disminuir la velocidad de llenado de las secciones. Se diseñó una opción programable para permitir que el fundidor varíe la velocidad de basculación, variando la tasa de llenado, según se necesite. En esos casos pueden colocarse canales múltiples de colado en varios niveles para permitir que el metal fluya con el caudal deseado. Para piezas grandes, podría

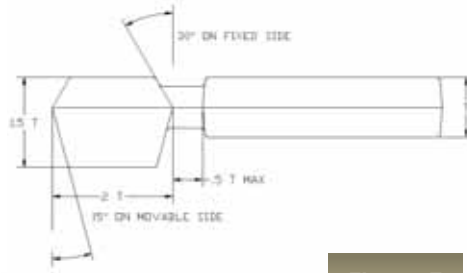


Figura 3

colocarse el sistema de alimentación a ambos lados. En aplicaciones que utilizan mazarotas/pulmones, debe utilizarse un retén de escoria para prevenir el prevenir el retrolavado del primer metal colado contaminado con escoria.

Las dimensiones reales del molde y sistema de alimentación y canales dependerá del peso y dimensiones de la pieza a producir. Se muestra la Figura cuatro como guía. Todas las dimensiones se basan en el espesor de la pieza colada a la que nos referimos como "T". En la colada en molde permanente dimensionar bien las mazarotas es crítico. La mazarota debe ser lo suficientemente grande para eliminar defectos por contracción. En algunos casos una mazarota sobredimensionada puede sobrecalentar el molde y en provocar un defecto de contracción en la pieza. Aún más, una mazarota donde el metal se enfría demasiado lento puede demorar la apertura del molde, permitiendo que se desarrollen excesivas tensiones de compresión en la pieza. Una mazarota sobredimensionada aumentará el tiempo de ciclo y disminuirá la producción.

**Enfriadores** – En ausencia de otras variables, las secciones de paredes delgadas (sectores de bajo módulo) naturalmente solidificarán antes que las secciones pesadas (sectores de alto módulo). Cuando la forma lo permite, es preferible ubicar la pieza en el molde de manera que la solidificación comience

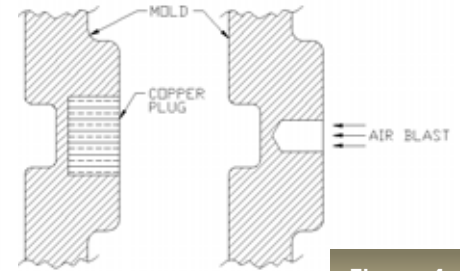


Figura 4

en las secciones más delgadas y vaya progresando hasta las más pesadas. Debido a la amplia variedad de piezas fundidas, esto no siempre es posible y se forma un sector caliente (hot spot). Puede aliviarse algo agregando nervios de refuerzo a una proyección de una sección transversal del mismo para introducir más metal en la sección pesada. La adición de nervios de refuerzo no siempre es efectiva, o puede ser que la pieza a colar no sea modificable. En esos casos, es prudente enfriar la sección de molde correspondiente al gran espesor de modo que la pieza enfríe rápidamente.

Puede obtenerse el enfriamiento localizado instalando insertos de cobre (fig. 4). Extendiéndolos fuera del molde y cortando aletas en el enfriador puede aumentar sus efectos. Los enfriadores por aire son agujeros taladrados en el molde y se sopla una corriente de aire hacia el alivio. Puede ejercerse un moderado control de la solidificación al variar el espesor del revestimiento o pintura del molde.

No puede subestimarse la importancia de un molde permanente adecuadamente diseñado. El diseño del molde y su calidad afectan de manera directa la tasa de rechazos/scrap, calidad de la pieza y rentabilidad de la fundición.



Contacto:  
**John Hall**  
[jhall@cmhmf.com](mailto:jhall@cmhmf.com)



# EHP Serie-KGW Balanzas Digitales en Grúa

¡Avanzada tecnología de pesado por microcontrolador para reducir coladas incompletas, defectos y desperdicio de metal!

- Durable Celda de Carga de Acero Inoxidable
- La precisión más Alta – dentro del 0.03% en todo el rango
- Registro Inmediato de Sobrecarga
- Lectura Digital – LED & visible a 200 pies
- Batería 12V DC Recargable
- Carcasa Resistente al Daño de Acero de Alto Calibre
- 12 Modelos: 0 – 200 ton (200.000 kg.)
- Control Infrarrojo & Radio
- Tara a Cero a lo largo de Toda la Carga
- Factor de Seguridad 5:1
- 3 Años de Garantía en Celda de Carga



Representado en  
Norteamérica & Sudamérica por  
EHP Wägetechnik GmbH

**PALMER**  
MANUFACTURING & SUPPLY, INC.

APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA  
**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

VISITENOS EN STAND N°2542



EHP Wägetechnik GmbH  
Página Web: [www.ehp.de](http://www.ehp.de)

# INSTALACIÓN DE PESADO DEL METAL CALIENTE EN BALANZA GRÚA CON GANCHO DIGITAL



**Robert Alexander**

EHP Wägetechnik GmbH  
<http://www.ehp.de/en/>



## Puntos sobresalientes del Artículo:

1. Cómo eliminar rápidamente coladas incompletas
2. Eliminar pesos incorrectos de las piezas mientras se reduce el material y los costos de procesamiento
3. Reducir defectos y metal desperdiciado para aumentar la rentabilidad

Para aprovechar la máxima eficiencia y beneficio de la instalación de una balanza digital de metal líquido en una grúa, deben cumplimentarse los siguientes elementos.

La fundición debe tener el deseo consciente y desarrollar los objetivos para:

- A. Eliminar coladas incompletas (debidas a metal fundido insuficiente para llenar completamente el molde).
- B. Reducir el metal fundido en exceso del horno hasta el mínimo absoluto.
- C. Mejorar la calidad
- D. Mejorar la seguridad
- E. Promover la precisión de los registros
- F. Desarrollar cotizaciones más precisas de las piezas a colar

Para alcanzar exitosamente los objetivos delineados arriba, la fundición tiene que conseguir un gancho electrónico digital en una balanza grúa.

La balanza debe dimensionarse para admitir de manera segura la carga máxima que se anticipe se vaya a elevar con la grúa de la fundición. Tanto la balanza, su celda de carga y los sistemas electrónicos deben ser estancos y aptos para las severas condiciones industriales que existen en fundiciones o acerías. Estos componentes y la balanza misma deben ser capaces de operar sin necesidad de reparaciones o repuestos en un ciclo de trabajo de 24 / 7 / 365, si fuera necesario, año tras año. La batería que da energía a la balanza debe poder trabajar durante 120 horas ( 5 X 24 horas ) o más, antes de necesitar recarga.

La balanza debe mantener un alto grado de precisión a lo largo de toda su escala. Esencialmente el trazo de histéresis de puntos de precisión a lo largo del rango completo debe ser



un línea recta horizontal. La balanza debe ser capaz de indicar la tasa de colado en lb. / Kg. por segundo.

Debe calcularse cuidadosamente la distancia de elevación de la grúa por sobre la cabeza para considerar el espacio libre. El tamaño de la argolla de la balanza debe ser tal que permita una fácil entrada del gancho de la grúa puente en ella. Deben medirse los estribos de las cucharas cuidadosamente para una fácil conexión con el gancho de la balanza. Debe elegirse la orientación del display digital respecto de la orientación de la apertura del gancho y la ubicación del operador encargado del colado de modo que resulte conveniente para su observación. Si el



área de la fundición es muy grande o si en la planta de colado se obstruye la visión por alguna razón, deben considerarse visores de la lectura de la balanza remotos.

La fundición debe decidir el método de control de la balanza, ya sea mediante control en la mano de infrarrojo o por radio inalámbrica. Los datos de la balanza deben ser capaces de conectarse con el sistema de información de la fundición para su trabajo posterior en una PC u otros dispositivos. Los usos posibles de los datos se describen debajo de las categorías.

Una vez definidas las características y capacidades generales de la balanza, podemos ahora considerar los elementos de los objetivos establecidos arriba.

#### **A. Eliminar coladas incompletas.**

Cuando se sangra el horno para su colado o su cuchara de tratamiento, se muestra en el lector digital el peso real del material fundido descargado del horno. Si se requiere descoriación, como puede suceder con las cucharas de pico, se muestra de manera precisa el peso neto de metal fundido disponible para verter al molde o moldes. Con todos los elementos del molde en la tarjeta de colado, podemos colar la pieza con confianza.

#### **B. Reducir el exceso de metal fundido.**

Los efectos de utilizar una balanza digital de grúa precisa son acumulativos. La fundición es un trabajo en equipo y nadie quiere fallar en su contribución. El equipo de fusión puede decidir fundir un porcentaje de material en exceso para asegurarse que se alcanza el valor requerido. Cualquier porcentaje en exceso de metal o cualquier pérdida de metal durante el proceso de colado se conoce inmediatamente y puede corregirse tanto a largo plazo como en el momento.



Las fundiciones que no han gozado del beneficio de una precisa medición digital de peso pueden desarrollar pesos incorrectos de las coladas a lo largo del tiempo. Los tamaños de reglaje y de mazarotas pueden variar a lo largo del tiempo por numerosas razones y podría no registrarse. Estos pesos sin registro y sus posiblemente áreas de contacto consecuentes aumentan tanto los costos de materia prima como los de proceso.

#### **C. Mejorar la calidad**

Cuando se cuela en los moldes, el metal ingresa a la cavidad del molde a través de los canales de alimentación y sistema de mazarotas. Con una balanza capaz de mostrar la tasa de ingreso/descarga in lb. / Kg. por segundo, el sistema de reglaje calculado se prueba efectivo si la pieza sale del molde in fallas como erosión o gota fría. Conocer la velocidad de colado junto con el sistema de reglado también confirma la temperatura del metal en la cuchara o indicar correcciones de ser necesario.

#### **D. Mejorar la seguridad.**

Un gancho adecuadamente dimensionado de una balanza digital tendrá un factor de seguridad de al menos 4 a 1 por sobre la capacidad nominal de la balanza protegiendo de daño a los componentes mecánicos. Una balanza digital tendrá la habilidad de indicar inmediatamente una

sobrecarga. Si ocurriera una circunstancia inusual como un problema en la cuchara, el personal de colado siempre podrá saber el peso del metal caliente con el que trabajan.

#### **E. Precisión en los Registros.**

Una vez que el caudal preciso comienza a fluir de la balanza ya sea manualmente o por transmisión electrónica, pueden compararse el peso colado y el de la pieza contra los registros históricos. Si hay cambios en la producción, estos datos se encuentran inmediatamente disponibles para mantener registros precisos.

#### **F. Cotizaciones Precisas.**

Nuevamente, el flujo de pesos precisos permite cotizaciones más exactas de las piezas.

La reducción diaria de coladas incompletas, defectos y desperdicio de metal y aleantes, todo contribuye a la rentabilidad. Este producto ha sido llamado una "máquina de hacer dinero" por más de una fundición. Ha habido casos donde el uso de la balanza digital en la grúa evitó que una muy costosa pieza fuera colada de manera incompleta y fuera a scrap. El costo de instalación de esta balanza se recuperó inmediatamente con esta sola pieza.



**Contacto:**  
**Robert Alexander**  
[r.alexander@ehp.de](mailto:r.alexander@ehp.de)



¡VÉALO EN  
ACCIÓN!



# PROCESO DE CENTRIFUGADO AVANZADO PARA PIEZAS FUNDIDAS COMPLEJAS DE ALTA CALIDAD



**William Basso**

Partner  
Gravcentri LLC  
[www.gravcentri.com](http://www.gravcentri.com)



## **Puntos sobresalientes del Artículo:**

1. Diferencias entre el proceso de centrifugado tradicional y el Avanzado
2. Cómo el proceso de centrífuga avanzado mejoró la calidad de las piezas – con estructura de grano superior y sin rechupes
3. Cómo este proceso reduce los desperdicios, elimina los venteos y mejora el rendimiento

Con los recientes avances tecnológicos y de capacidades de diseño, un proceso de centrifugado avanzado es mucho más que acostumbrarse a hacer tuberías. En comparación con los procesos de fusión tradición al hay beneficios sorprendentes al usar un colado centrífugo debido a los desarrollos recientes en automatización y procedimientos de registro de datos que permiten la modernización del proceso de manufactura.

El proceso centrífugo avanzado combina la alimentación por gravedad y las fuerzas centrífugas luego de que el metal fundido se ha introducido en la cavidad. Este proceso de colado usa una mesa rotatoria con velocidad variable bajo control electrónico que permite optimizar las fuerzas centrífugas haciéndolo más consistente hasta que el metal solidifica de manera que resulta ideal específicamente para piezas complejas.

Se controla la aceleración de tipo rampa ascendente de la mesa giratoria donde la velocidad de rotación es un función dependiente del tiempo del radio de rotación de la masa de metal fundido y tomando en cuenta el caudal y la velocidad de enfriamiento del líquido. El proceso de fundición centrífugo avanzado puede producir piezas con geometrías más complejas al optimizar las fuerzas centrífugas, un desafío a la manera tradicional del proceso centrífugo.

Aparte de producir piezas más complejas, este proceso trae aparejada una mejora de la calidad. Por lo tanto, este proceso abre la puerta a producir las piezas complejas de las industrias más demandantes incluyendo la industria aeroespacial, autopartista y médica.

### Calidad Mejorada

El proceso centrífugo entrega piezas con estructuras superiores de grano que resultan en propiedades mecánicas y físicas consistentes. La aleación que es más densa es forzada hacia fuera del diámetro exterior del molde mientras que los materiales menos densos, impurezas, escoria, oxidación, permanecen en el diámetro interno

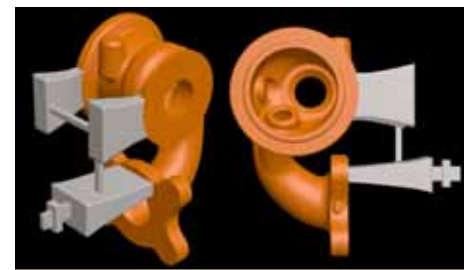
del molde durante el proceso. Con una solidificación dirigida debido a las fuerzas centrífugas, del extremo externo al interno se forma una pieza con una estructura de grano densa.

Las piezas por centrifugado avanzado correctamente implementado se encuentran libres de defectos por contracción. Cuando el metal se enfría se contrae el molde forzando la solidificación hacia el diámetro interior, por lo tanto la solidificación dirigida de afuera hacia adentro elimina la posibilidad de rechupes internos y huecos.

La técnica de flujo de entrada controlado con este proceso de colado ubica ventajosamente al punto caliente del metal enfriándose en la entrada de manera que cualquier contracción del producto que ocurra cuando el metal finalmente solidifica sucederá en la entrada y por lo tanto en el canal de entrada y/o en el montante a ser quitados.

### Minimizando Desperdicios

Las piezas centrífugas no requieren sistemas grandes de alimentación o de montantes. Las técnicas de flujo de entrada controlada mantienen ventajosamente la mayor parte del calor en la entrada del metal. Cuando se diseña la alimentación con una mazarota, este montante se calienta con la entrada de metal fluyendo al molde haciendo que el tamaño de la mazarota sea menor que el que requeriría un modo tradicional de moldeo por gravedad simplemente. Este proceso de mazarota calentada, sumada a la presurización de la misma por la fuerza centrífuga permite: mazarotas más pequeñas lo cual aumenta el rendimiento, menos tiempo de desbarbado y granallado ya que hay menos que



Los modelos 3D de arriba son vistas de una pieza compleja con montantes diseñada para un proceso de colado centrífugo avanzado.

quitar, diseño de alimentación más simple, modelo de solidificación más cuantificable, etc.

### Mejoras de Rendimiento

No es raro encontrar aumentos en el rendimiento de 20-30% con este proceso en comparación con el convencional.

### Reduce el Uso de Energía

Con un proceso centrífugo avanzado la intensidad de generación de energía y gases invernadero en un amplio segmento del mercado de piezas fundidas podría ser reducido hasta un 37%.

### Reduce Dramáticamente o Elimina los Venteos

Este proceso reduce o elimina el uso de venteos debido al control del proceso, como resultado se reduce el costo en limpieza y mano de obra.

Adicionalmente pueden usarse corazones de arena en lugar de metales, lo cual permite procesar más de un material e incrementar las posibilidades del diseño.

Cualquier material que puede colarse con los métodos tradicionales de fundición pueden usarse en los procesos centrífugos avanzados.



Contacto:

**William Basso**  
[bill@gravcentri.com](mailto:bill@gravcentri.com)



# FLIP THE SCRIPT

## PALMER'S UNIVERSAL MOLDING MACHINE USING EXISTING GREEN SAND OR NO-BAKE TOOLING

### HOW IT WORKS:

MATCHPLATE WOODEN BOX OR COPE & DRAG BOX IS MOUNTED ONTO TOOLING FRAME: FILLED, COMPACTED, STRUCK OFF, INDEXED, INVERTED.

COMPLETED MOLD IS SIMPLY ROLLED OUT AND THE NEXT MOLD IS STARTED A FEW SECONDS LATER.

### FEATURES:

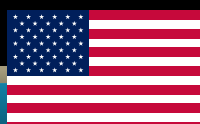
- UP TO 20 MOLDS/HR - ONE OPERATOR
- UP TO 65 MOLDS/HR - 2-3 OPERATORS
- SIZES 12 X 12 4/4 UP TO 60 X 60 36/36
- NO ROLLOVER NEEDED!
- CORES AND MOLDS CAN BE PRODUCED SINGLY OR IN MULTIPLES



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA

**CASTEXPO**  
& METALCASTING CONGRESS

VISIT US IN BOOTH #2542



MADE IN THE USA

**SEE IT  
IN ACTION!**

VIDEO  
LINKS 



2-STATION



6-STATION